



VALAISTUKSENOHJAUSJÄRJESTELMÄN JA KÄYTTÖLIITTYMÄN VALINTA

Sini Tuomisto

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2013
Talotekniikka
Sähköinen talotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikka
Sähköinen talotekniikka

SINI TUOMISTO:

Valaistuksenohjausjärjestelmän ja käyttöliittymän valinta

Opinnäytetyö 41 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Huhtikuu 2013

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Helvar Oy Ab:n reititinpohjaiseen DALI-valaistuksenohjausjärjestelmään liitettävän uSee-käyttöliittymän toimintaa ja tarkoituksenmukaista käyttöä. uSeen käyttöä testattiin Tampereen ammattikorkeakoulun oppimisympäristön avulla ja sen englanninkielisiä käyttöohjeita käännettiin ja täydennettiin. Tarkoituksenmukaisuuden selvittämiseksi määriteltiin ensin niitä kriteereitä, joiden perusteella digitaalisia valaistuksenohjausjärjestelmiä voisi arvioida ja vertailla.

Järjestelmiä tai niiden käyttöpäätteitä ei laitettu paremmuusjärjestykseen, vaan pyrittiin etsimään niitä näkökulmia ja ominaisuuksia, joiden perusteella sopiva järjestelmä ja sen käyttötavat voidaan valita. Valaistuksenohjausjärjestelmien eroavaisuuksien selvittämiseksi etsittiin standardien ja yleisten rakennevaatimusten lisäksi niitä vertailukriteereitä, jotka liittyvät enemmän järjestelmän käyttöominaisuuksiin ja -mahdollisuuksiin.

Opinnäytetyöhön listattiin niitä ominaisuuksia ja näkökohtia, jotka tulisi ottaa huomioon järjestelmää hankittaessa. Säädöstenmukaisuus, helppokäyttöisyys ja muunneltavuus olivat näistä tärkeimpiä. Järjestelmien hintavertailun sijaan esitettiin hankintahinnan lisäksi muut huomioon otettavat lisäkustannukset, kuten ohjelmointi- ja huoltokulut. uSee-käyttöliittymän toimintaa tarkasteltiin käytettävyyden ja muiden kriteerien mukaisesti. Lisäksi esiteltiin lyhyesti vaihtoehtoiset käyttöliittymät esimerkkijärjestelmänä käytetyille Helvar Oy:n Digidim-valaistuksenohjausjärjestelmälle.

uSeen käyttötesteissä havaittiin, että se on helppokäyttöinen ja hyvin muokattavissa oleva käyttöliittymä. Tämä kuitenkin edellyttää riittävää huolellisuutta valaistuksenohjausjärjestelmään ohjelmoinnissa. Laitteen avulla pystytään ohjaamaan valaistusta ja seuraamaan energiankulutusta langattomasti. Se sopii erityisen hyvin niille käyttäjille, jotka eivät ole saaneet koulutusta tai käyttöoikeuksia järjestelmän ohjelmointiin. Keväällä 2013 ilmestyneen päivityksen uudet toiminnot, kuten vika- ja huoltotarpeen seuranta, lisäävät laitteen soveltuvuutta myös huolto- ja ylläpitohenkilökunnan käyttöön.

Asiasanat: uSee, valaistuksenohjausjärjestelmä, DALI, reititin, käyttöliittymä

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Building Services
Electrical Building Services

SINI TUOMISTO:

Selecting the Lighting Control System and User Interface

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 6 pages

April 2013

The purpose of this thesis was to test uSee user interface and its usability for Helvar's router based DALI lighting control system. Properties and features for a good digital lighting system were gathered. This was done to be able to compare and evaluate systems. The usage of uSee was tested in the DALI-system learning environment at Tampere University of Applied Sciences.

System evaluation criteria were also gathered to help the selection of a lighting control system and its user interfaces. It was stated that a good system needs to be easy to use and to modify, and it has to be made according to regulations. More evaluation criteria were found in the maintenance and energy consumption costs.

This thesis does not give the answer to the right system. Helvar's router system is presented as an example and uSee as an option for usage. Other user interfaces for the same system were also presented. uSee was found suitable for those lighting system users who were not familiar with programming or did not have the authorization to make changes.

Key words: uSee, lighting control system, DALI, router, user interface

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	VALAISTUKSEN DIGITAALINEN OHJAUS.....	7
2.1	Ohjauksen toteuttaminen	7
2.1.1	Paikallinen ohjaus	8
2.1.2	Etähallinta	9
2.2	Kokoonpano.....	10
2.2.1	Laiteympäristö.....	10
2.2.2	Ohjelmointityökalu	11
2.2.3	Reitittimet ja palvelimet.....	12
2.2.4	Helvarin DALI-reititinjärjestelmä.....	13
3	HYVÄN JÄRJESTELMÄN OMINAISUUDET	15
3.1	Kokoonpanoon vaikuttavat tekijät	15
3.1.1	Käytettävyys ja laajennusmahdollisuudet	16
3.1.2	Vaatimustenmukaisuus	16
3.1.3	Kustannukset ja säästöpotentiaali	17
3.2	Lisäarvoa antavat ominaisuudet.....	19
3.2.1	Energiaseuranta	19
3.2.2	Integrointimahdollisuus	20
3.2.3	Huollettavuus	21
4	USEE.....	23
4.1	Laite ja kokoonpano.....	23
4.1.1	Käyttäjryhmät	24
4.2	Testausympäristö	25
4.3	uSeen käyttöönotto	26
4.3.1	Ensimmäinen kirjautuminen	26
4.3.2	Käyttö ja asetukset	28
4.3.3	Ohjelmaversio 2	29
4.3.4	Ilmenneet puutteet.....	30
4.4	Vaihtoehdot uSeelle	30
4.4.1	TouchStudio	31
4.4.2	OPC	32
4.4.3	Niagara	32
5	POHDINTA.....	33
	LÄHTEET.....	34
	LIITTEET	36
	Liite 1. Käyttöopas uSee	36

LYHENTEET JA TERMIT

DALI	Digital Addressable Lighting Interface, elektronisten valaisinliitännälaitteiden standardoitu digitaalinen ohjausjärjestelmä
DMX	Teatteri- ja näytösvalaistuksessa käytetty, yksisuuntainen digitaalinen valaistuksenohjausjärjestelmä
DSI	Tridonic Oy:n digitaalinen valaistuksenohjausjärjestelmä
Ethernet	Kiinteistön sisäisissä lähiverkoissa usein käytettävä kaapelointi- ja tiedonsiirtotapa.
IP-osoite	Laitteen yksilöllinen osoite verkossa.
KNX	Standardoitu tiedonsiirtotapa hajautettuun rakennusautomaatiojärjestelmään
Käyttöliittymä	Järjestelmän ohjauspiste, esimerkiksi näppäimistö, kosketusnäyttö tai painiketaulu
LON	Local Operation Network, hajautettu rakennusautomaatiojärjestelmä
Reititin	Järjestelmän eri alueita yhdistävä laite, joka osaa suodattaa viestejä
S-DIM	Helvar Oy:n digitaalinen (suljettu) valaistuksenohjausjärjestelmä
uSee	Käyttöliittymä, laite jolla voidaan ohjata Helvarin DALI-reititinjärjestelmää langattomasti Internet-selaimella

1 JOHDANTO

Valaistusasennuksen on täytettävä sille asetetut laadulliset ja määrälliset vaatimukset energiatehokkaasti. Tämä voidaan toteuttaa oikeanlaisen ohjauksen, huollon ja päivänvalon hyödyntämisen avulla (SFS-EN 12464-1 2011). Tässä opinnäytetyössä keskitytään ohjaustavan valintaan vaikuttaviin tekijöihin. Toisin kuin valaisinten valinnassa, ohjaustapa jätetään yleensä avoimeksi tai valitaan hankintahinnaltaan edullisin vaihtoehto.

Valaistukseen ja rakentamiseen liittyvät määräykset ja ohjeet lisäävät tarvetta vähentää järjestelmien energiankulutusta ja seurata sitä. Digitaalisella valaistuksenohjauksella voidaan helposti saavuttaa nykyaikaiset järjestelmävaatimukset säädösten ja käytettävyyden osalta. Järjestelmissä on kuitenkin lukuisia eri vaihtoehtoja ja ohjaustapoja. Niitä ei voi laittaa suoraan paremmuusjärjestykseen, mutta hankinta- ja suunnitteluvaiheessa tulisi aina kiinnittää huomiota tiettyihin perusominaisuuksiin. Järjestelmästä riippumatta yksi sen tärkeimmistä ominaisuuksista on käytettävyys. Tähän vaikuttaa järjestelmän lisäksi käyttöliittymän valinta.

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli uSee-käyttöliittymän ominaisuuksien testaus. Liittymän ominaisuuksia ja sen soveltuvuutta on arvioitu työhön kerättyjen järjestelmäkriteereiden avulla. uSeella voidaan ohjata ja valvoa Helvar Oy Ab:n reitinpohjaista DALI-valaistuksenohjausjärjestelmää, joka on esitelty esimerkkijärjestelmänä. Järjestelmän osalta on esitelty myös muita, vaihtoehtoisia käyttöliittymiä. Liite 1 sisältää uSeen käyttöönotto-ohjeet. Alkuperäiset, englanninkieliset ohjeet on käännetty suomeksi ja niitä on täydennetty laitteen toisen version mukaisiksi.

2 VALAISTUKSEN DIGITAALINEN OHJAUS

Valaistuksen digitaalinen ohjaus on kasvanut viimeisten vuosien aikana voimakkaasti. Valaistuksen digitaalista ohjausta mahdollistavat esimerkiksi kiinteistöautomaatiossa yleisemmin käytetyt KNX ja LON, teatteri- ja näyttösvalaistuksessa käytettävällä DMX ja yritysten omat, suljetut järjestelmät kuten DSI. Nimenomaan valaistuksen ohjaukseen tarkoitettuna, DALI-järjestelmän käyttö on lisääntynyt Suomessa merkittävästi viime vuosina. DALI-järjestelmä on paitsi digitaalinen, niin myös kaksisuuntainen ja osoitteellinen. Tämä mahdollistaa yksittäisten kuormien helpon ja joustavan ohjauksen ja tekee siitä helposti muokattavan. Järjestelmä antaa myös mahdollisuuden valaistuksen keskitettyyn ohjaukseen, kokonaishallintaan ja integraation muiden taloteknisten järjestelmien kanssa.

DALI-järjestelmästä on standardoitu kuormalaitteet ja viestiprotokolla. IEC standardit 60929 ja 62386 ohjaavat näiden toimintoja ja yhteensopivuutta, mutta vielä toistaiseksi ohjauslaitteista ei ole saatu yhteistä standardia sovittua. Tämän vuoksi eri valmistajien kuormalaitteet, kuten loisteputkivalaisinten liitäntälaitteet ja LED-valaisinten ohjaimet, ovat keskenään yhteensopivia. Kuormien ohjaus- ja säätölaitteissa voi kuitenkin olla valmistajakohtaisia lisätoimintoja ja ratkaisuja, eikä näiden toimivuus samassa kokonaisuudessa ole taattu. Järjestelmät ovat siis avoimesta standardista huolimatta vain osin yhteensopivia. Tässä työssä on keskitytty erityisesti kotimaisen Helvar Oy Ab:n valmistamaan DALI-valaistuksenohjausjärjestelmään ja sen tarjoamiin ratkaisuihin. Toimintaperiaatteet ja käyttötavat eivät eroa juurikaan muiden valmistajien laitteistoista, mutta tässä työssä esitetyt ohjelmointityökalut ja laitteet ovat pääsääntöisesti Helvarin valmistamista järjestelmistä.

2.1 Ohjauksen toteuttaminen

Energiansäästö tavoitteiden lisääntyessä kasvaa tarve kulutuksenhallintaan myös valaistuksen osalta. Erityisesti uudiskohteiden osalta digitaalisella valaistuksenohjausjärjestelmällä pyritään pienentämään hukkakulutusta ja parantamaan käytettävyyttä. Digitaalinen valaistuksenohjaus voidaan toteuttaa yhtenä kokonaisuutena tai tilakohtaisesti, kuten perinteinen analogisiin tai kytkinohjauksiin perustuva valaistusjärjestelmä. Tilakohtaisesti toteutettu valaistuksenohjaus saattaa tarjota hankintakustannuksiltaan edulli-

semman ratkaisun, koska toteutus ei yleensä vaadi asennustöiden lisäksi ohjelmointia. Tämän kaltainen ohjaus on kuitenkin paikallista, eli valaistusta ei pystytä seuraamaan tai muuttamaan kuin käymällä fyysisesti itse kohteessa. Lisäksi pienetkin muutostyöt vaativat usein sähköasennusten tekemistä, eikä kulutusten seuranta onnistu ilman erillistä mittarointia.

Valaistuksenohjaus voidaan toteuttaa myös yhtenä kokonaisuutena. Näin yhden, tai jopa usean eri kiinteistön valaistuksia kyetään ohjaamaan keskitetysti yhdestä paikasta. Erityisesti suurten kiinteistöjen valaistuksenohjaus on syytä toteuttaa lähes aina liittämällä kaikki valaisimet ja niihin liittyvät toiminnot samaan järjestelmään. Eri tilojen välinen tiedonsiirto toteutetaan halutulla väyläteknikalla ja tarvittaessa järjestelmään luodaan yhteys kiinteistön ulkopuolista etäkäyttöä varten. Näin saadaan mahdollisuus keskitettyyn valaistuksen hallintaan ja seurantaan. Yhtenä kokonaisuutena toimiva järjestelmä on myös helpommin liitettävissä rakennuksen muihin toimintoihin ja ohjausjärjestelmiin.

2.1.1 Paikallinen ohjaus

Kaikkia valaisimia tulee voida ohjata. Perinteisiä käyttöpäätteitä edustavat kytkimet ja pyörö- tai liukusäätimet. Kokonaisuuksien ja tilojen kasvaessa kytkimien ja painonappien käyttö kuitenkin vaikeutuu. Vaikka painikkeet olisi nimetty, on niiden käyttö kuitenkin haastavaa, erityisesti jos tarvitaan useita samanaikaisia toimintoja tai käyttäjäkunta vaihtuu useasti. Juslénin ja Rautkylän (2012) kouluympäristössä tehty tutkimus osoitti, että neljä paikallisesti ohjattavaa valaistusvaihtoehtoa on maksimimäärä. Käyttäjäkunnan mukaan kolme vaihtoehtoa olisi riittävä määrä.

Suurin osa toiminnoista on kuitenkin mahdollista automatisoida. Valaistuksen osalta yleisimmät automatisoinnit liittyvät aikaan, valotason määrään tai liiketunnistimien tietoihin. Perinteisesti näitä on käytetty ulkovalaistuksessa, mutta myös sisävalaistuksessa näin voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä energiankulutuksessa. Lähteistä ja valaistuskohdeesta riippuen tämänkaltaisella automatisoinnilla luvataan noin 40 % säästöpotentiaalia energiankulutukseen (Rakennusten energiatehokkuus 2011, Sähköala 8/2007). D5-rakennusmääräyskokoelman luonnoksessa (2012) ehdotetaan valaistuksen energian-

kulutuksen laskennassa käytettäväksi vähennyskertoimeksi 0,70, kun valaistusta ohjataan päivänvalosäätimellä ja läsnäolotunnistuksella.

Järjestelmien hallinta vaatii automatisoinnista huolimatta ohjauksen ja säätöjen muutosmahdollisuuden. Monimutkaisemmat automatisoinnit vaativat kytkinten sijaan ohjauspaneelin tai järjestelmään liitetyn tietokoneen. Ohjauspaneeli mahdollistaa usein käyttäjän tekemät muutokset pienellä opastuksella. Tietokoneohjelmat sen sijaan ovat usein haastavia ja vaativat ohjelmaan ja järjestelmään perehtyneen asentajan tai ohjelmoitsijan käyttäjäksi. Tällöin tarvitaan muita keinoja, joilla saada pieniä tai tilapäisiä muutoksia tehtyä edullisesti ja nopeasti.

2.1.2 Etähallinta

Sen lisäksi, että rakennuksen ohjaus- ja hallintajärjestelmistä on mahdollista saada tietoa, niitä pitäisi pystyä käyttämään ja hallinnoimaan yksinkertaisesti. Erityisesti useaan vaihtuvan käyttäjäkunnan kohdalla hankalat käyttöpaneelit ja järjestelmät johtavat eittämättä joidenkin ominaisuuksien unohtamiseen. Tätä myöten heikkenevät järjestelmän käytöstä saatavat hyödyt. Erikoistoiminnot ovat hukkainvestointeja, jos niiden käyttöä ei osata tai niistä ei edes tiedetä.

Etähallinnalla on mahdollisuus viedä ohjaus osaavalle käyttäjälle, ilman että tämän tarvitsisi tulla paikan päälle muuttamaan asetuksia. Tähän voidaan käyttää Internetissä olevaa ohjelmaa tai järjestelmään sopivaa etävalvomoa. Valvomopohjaisia järjestelmiä käytetään yleensä kohteissa, joista halutaan saada reaaliaikaista seurantaakin kuten hälytysvalvontaa. Etävalvomojärjestelmillä on yleensä oma ohjelmapohjansa ja myös oma erillinen palvelin, johon tallennetaan seuranta järjestelmästä ja sen muutoksista. Internet-pohjainen valvomo-ohjelma eroaa perinteisestä etävalvomosta sillä, että seurantoja keräävä palvelin on yleensä kohteessa sijaitseva laite. Tämä laite tallentaa tietoja ja kääntää järjestelmän kielen sellaiseksi, että se on luettavissa siihen ohjelmoiduilla tunnuksilla verkon yli. Tällaisen laitteen käyttöön soveltuu yleensä tavallista selainohjelma ja riittää, kun tietää oikean Internet-osoitteen ja kirjautumistunnukset (Härkönen ym. 2012) Molemmissa tapauksissa järjestelmän tulee olla liitettynä kiinteistön ulkopuoliseen tiedonsiirtoverkkoon ja koko kiinteistön järjestelmän olisi hyvä olla yksi kokonaisuus.

2.2 Kokoonpano

Valaistuksenohjausjärjestelmän peruskokoonpanoon kuuluvat ohjattavat kuormalaitteet ja ohjaimet. Kuormalaitteita ovat valaisimien liitäntälaitteet, releet tai himmentimet, kaikki laitteet joita ohjataan. Ohjaimet puolestaan voivat olla erilaisia kytkimiä, tunnistimia tai painikkeita, jotka lähettävät komentoja kuormalaitteille. Osoitteellisissa järjestelmissä kaapelointi tai järjestelmän rakenne ei rajoita kytkentöjen ja ohjausten tekemistä, eikä niiden muutoksiin tarvita asennustöitä (Piikkilä & Sahlstén 2006).

Osoitteellisuus voi olla myös rajoittava tekijä. Digitaalisen järjestelmän lähettämästä viestistä on rajattu osa laitteen osoitetta varten, eikä tätä pituutta voi ylittää. DALI-järjestelmän käyttämän digitaalisen viestin pituus rajoittaa yhden laitteen osoitteen kuuheen bittiin, joten yhteen kokonaisuuteen voidaan liittää enintään 64 eri osoitetta (DALI Manual 2001) Suurissa kiinteistöissä tämä laitemäärä tulee nopeasti täyteen ja vaatisi rakentamaan useita pieniä, toisistaan erillisiä alueita. Yksittäistä DALI-verkkoa voidaan kuitenkin laajentaa. Yksi mahdollisuus on kytkeä useita valaisimia saman osoitteen taakse, esimerkiksi releen tai toista ohjausviestiä tukevan ohjaimen avulla. Tämä tapa kuitenkin rajoittaa käyttöominaisuuksia ja muutosmahdollisuuksia. Suuremmilla järjestelmillä onkin järkevämpää ottaa käyttöön reitittimiä tai yhdyskäytäviä, joilla voidaan liittää useita laiteryhmiä yhdeksi kokonaisuudeksi (Piikkilä & Sahlstén 2006).

2.2.1 Laiteympäristö

Digitaalisen valaistuksenohjauksen peruskokoonpanoon kuuluvat loisteputkivalaisinten elektroniset liitäntälaitteet. Muita ohjattavia kuormia ovat kasvavassa määrin LED-valaisinten ohjaimet ja perinteisemmät himmentimet esimerkiksi halogeenivalaisimille. Relelähdeillä on mahdollista toteuttaa ohjausta kuormille, jotka eivät ole säädettävissä. Näistä esimerkkinä monimetallilamput tai pistorasiat. Useisiin järjestelmiin voi liittää myös verho-ohjaimia, joilla voidaan ohjata esimerkiksi valkokangasta, verhoja tai muita pieniä moottoreita. Kasvavassa määrin samoja järjestelmiä käytetään myös turvavalaisituksen valvontaan ja testaukseen. Erityisesti omilla akuilla varustettujen turvavalaisinten liittäminen ohjausjärjestelmään on kannattavaa, koska tarvittavat testit voidaan tehdä keskitetysti yhdestä käyttöliittymästä ja jopa automatisoituna.

Ohjattavien kuormalaitteiden lisäksi järjestelmään kuuluu yleensä antureita ja sensoreita. Näiden avulla järjestelmää voidaan säätää ja automatisoida. Yleisimmät ovat läsnäoloanturit ja valotasoa mittaavat sensorit, joilla säädetään valaistusta tarpeenmukaiseksi. Antureiden lisäksi järjestelmissä on ohjainlaitteita eli käyttöliittymiä. Käyttöliittymällä tarkoitetaan pistettä, josta järjestelmään voi antaa komentoja. Yksinkertaisimmillaan tämä on kytkin, mutta järjestelmien muuttuessa monimutkaisiksi tarvitaan käyttöliittymäksi tietokonetta ja siinä olevaa ohjaukseen soveltuvaa ohjelmistoa.

Kaikki digitaaliset ohjausjärjestelmät vaativat myös järjestelmäkomponentteja, esimerkiksi teholähteen väyläviestien virransyöttöä varten. Suuremmilla kokonaisuuksilla järjestelmään liitetään reitittämiä tai väyläyhdistimiä, kytkimiä ja palvelimia. Tällöin käytönpäätteinä toimii usein tietokone, jota tarvitaan yleensä myös järjestelmän käyttöönottoon (Piikkilä & Sahlstén 2006)

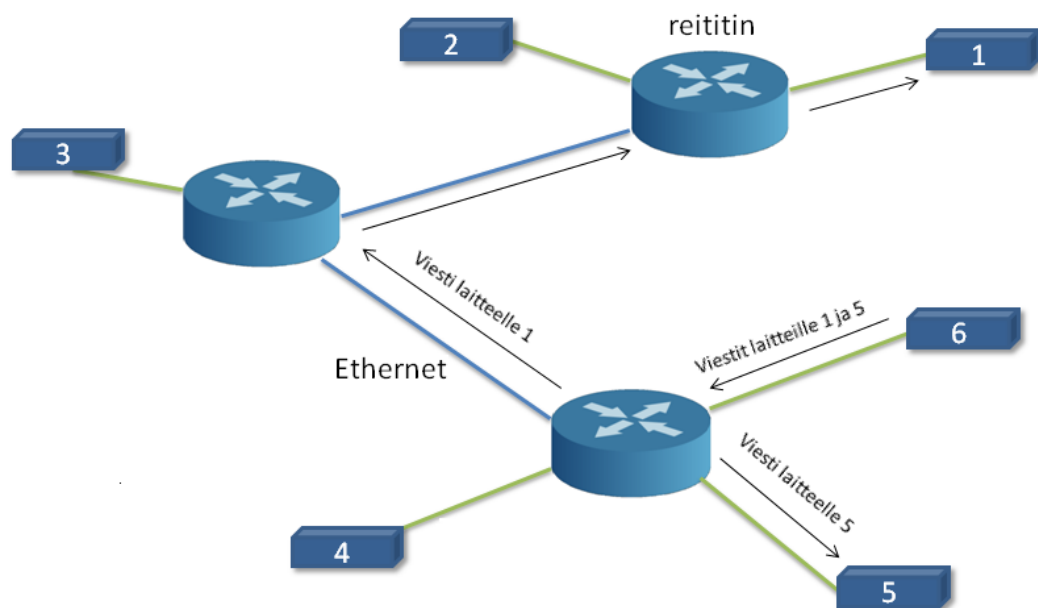
2.2.2 Ohjelmointityökalu

Digitaalisen järjestelmän käyttöönotto ei yleensä onnistu ilman ohjelmointia. Pieniä, muutaman laitteen kokonaisuuksia voidaan toteuttaa esiohjelmoiduilla osilla. Jos näissä on valmiina useampi toimintavaihtoehto, voidaan oikean toiminnon valinta tehdä erilaisilla kytkimillä tai esimerkiksi kaukosäätimen avulla. Isommat järjestelmäkokonaisuudet on lähes aina käyttöönotettava soveltuvalla tietokoneohjelmistolla. Käytettävät järjestelmät ovat yleensä itsenäisiä ja hajautettuja. Tämä tarkoittaa, että ohjelmointiohjelmaa tarvitaan ainoastaan käyttöönottoon ja mahdollisten muutosten tekemiseen. Käyttöä varten ei tarvita erillistä keskusyksikköä, vaan tarvittavat ohjelmatiedot tallentuvat järjestelmään liitettyjen laitteiden muistiin (Piikkilä & Sahlstén 2006) Esimerkiksi elektronisille liitälaitteille tallennetaan yleensä tietoja, kuten niiden oma osoite ja ryhmät joihin ne kuuluvat (DALI Manual, 2001).

Täysin avoimissa järjestelmissä on yleensä käytössä yksi laajasti käytetty ohjelmavaihtoehto, joilla voidaan ohjelmoida kaikkien valmistajien tarjoamia laitteita. Suljettujen, yritysten omien järjestelmien kohdalla tulee yleensä käyttää valmistajan omaa ohjelmointityökalua tai -ohjelmaa. DALI-järjestelmän ohjaimet eivät ole täysin yhteensopivia, joten niiden ohjelmointityökalu tulee valita ohjausjärjestelmän toimittajalta.

2.2.3 Reitittimet ja palvelimet

Laajan valaistuksenohjausjärjestelmän tärkeimpiä komponentteja ovat reitittimet, jotka hoitavat tiedonsiirtoa eri osa-alueiden välillä. Järjestelmästä riippuen voidaan myös puhua esimerkiksi väyläyhdistimistä tai alueliittimistä. Reitittimien tärkeimpänä tehtävänä on välittää tietoa järjestelmän osa-alueiden, kuten aliverkkojen välillä. Reititin osaa myös valikoida mitkä tiedot on tarpeellista välittää muille verkon alueille ja mitkä ovat sen oman alueen sisäisiä viestejä. Näin vältetään runkoväylän ylikuormittumista turhilla tiedoilla (kuvio 1). Reitittimet yhdistetään toisiinsa yleensä Ethernet-kaapeloinnilla, järjestelmästä riippuen. Tiedon siirtyminen reitittimen läpi tai tiedonsiirtotavasta toiseen aiheuttaa aina viiveitä, mutta esimerkiksi DALI-järjestelmän sisäinen viestinopeus on 1200 b/s kun taas Ethernet-kaapeloinnilla voidaan saavuttaa jopa 100 Mbit/s. DALI-reititinjärjestelmää suunnitellessa olisikin hyvä toteuttaa pisimmät kaapeloinnit Ethernet-verkon avulla, näin voidaan vähentää viiveitä.



KUVIO 1. Reititinjärjestelmän periaatekuva

Usean reitittimen järjestelmää voidaan ohjata paikallisesti liittymällä reitittimien väliin, kiinteistön sisäiseen lähiverkkoon. Reititinjärjestelmät ovat usein käytettävissä myös Internetin tai langattoman Wi-Fi-verkon yli. Jos järjestelmään halutaan etähallintamahdollisuus, lisätään siihen yleensä palvelin. Palvelin on tietokone, joka tarjoaa ohjelmia tai palveluita, kuten tallennustilaa tai tiedonkäsittelyä. Palvelin osaa usein kääntää järjestelmältä saamansa tiedon sellaiseksi, että sitä voidaan lukea soveltuvilla ohjel-

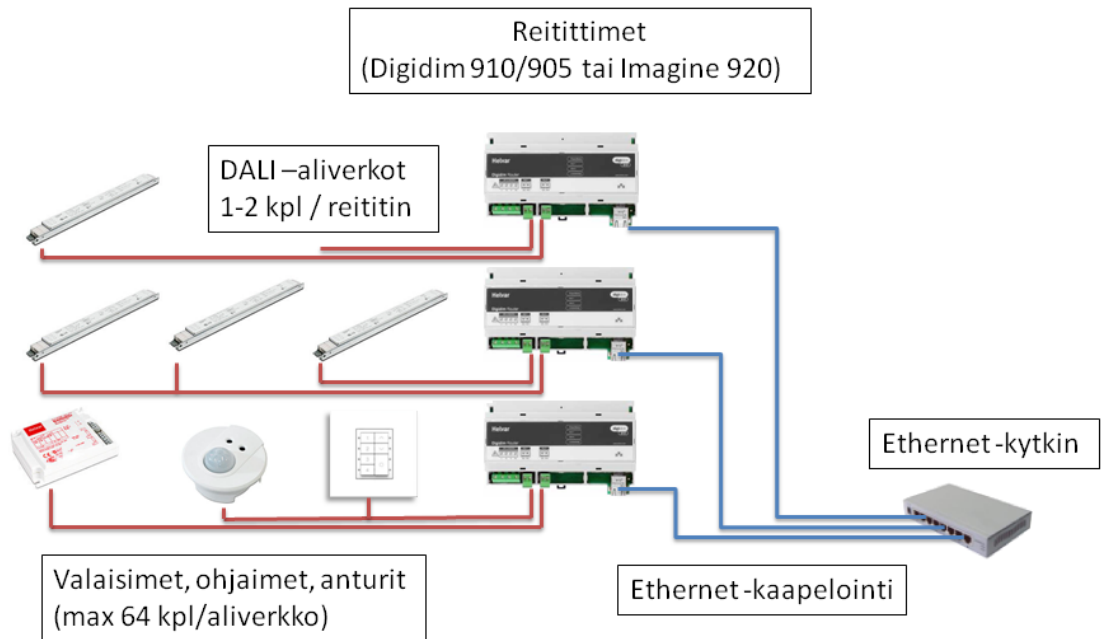
milla, kuten nettiselaimella tai valvomo-ohjelmalla. Palvelin voi näin toimia kahden tai useamman eri järjestelmän välisenä rajapintana. Palvelimet usein myös tallentavat tieto- ja valvomoissa tarvittavaa kulutus-, hälytys- ja muutosseurainta varten.

Paikallisesti tapahtuvaan eri tiedonsiirtotapojen yhdistämiseen käytetään useimmiten yhdyskäytävää (gateway). Näin pystytään liittämään esimerkiksi avoin järjestelmä suljettuun osaan (Piikkilä & Sahlstén 2006, 92) tai vaihtamaan järjestelmän sisällä tiedonsiirtotapaa ja viestiprotokollaa. Yhdyskäytäviä käytetään yleensä liittämään eri alajärjestelmiä yhteen suurempaan kokonaisuuteen. Esimerkiksi kiinteistön rakennusautomaatioita ohjaavasta LON-järjestelmästä voidaan yhdyskäytävällä kääntää ohjaustietoa valaisimille tarkoitettuun DALI-väylään. Kuten palvelin, myös yhdyskäytävä mahdollistaa järjestelmien yhteenliittämistä eli integraatiota.

2.2.4 Helvarin DALI-reititinjärjestelmä

Toisin kuin reitittimet yleensä, Helvarin DALI-järjestelmän reitittimiksi kutsutut laitteet toimivat tiedonvälityksen lisäksi myös yhdyskäytävinä ja ohjelmamuistina. Laitteet pystyvät muuttamaan Ethernet-väylän viestit DALI-väylän käyttämiksi viesteiksi ja päinvastoin. Digidim- ja Imagine -reitittimiin tallennetaan esimerkiksi kuormien, ryhmien ja tilanteiden nimiä, sekä monimutkaisempia ohjauksia kuten viikko-ohjelmia.

Helvarin valaistuksenohjauksessa on käytössä tällä hetkellä kolme erilaista reititintyyppiä. Digidim 910 ja Imagine 920 -reitittimiin voi yhdistävää kaksi 64 DALI-laitteen aliverkkoa yhdeksi kokonaisuudeksi. Kolmas reititin on pieniin kokonaisuuksiin tarkoitettu Digidim 905, joka tukee vain yhden 64 DALI-laitteen aliverkkoa. Reitittimet voidaan edelleen yhdistää toisiinsa Ethernet-kaapeloinnin avulla (kuvio 2), jolloin samassa rakenteessa voi olla jopa sata reititintä. Ohjaukset ja käytettävät ohjelmat ovat samankaltaisia kaikissa reitittimissä, mutta Imagine 920 -reititin mahdollistaa myös DMX ja S-DIM -verkkojen liittämisen järjestelmään. Näiden alajärjestelmien avulla voidaan laiteavaruutta kasvattaa entisestään.



KUVIO 2. Helvarin reititinjärjestelmä

Tätä työtä varten testattu uSee toimii paitsi reititinjärjestelmän käyttöliittymänä, niin myös ohjelmajohdina. uSee käsittelee reititinjärjestelmästä saatavat tiedot ja muokkaa ne Internet-selaimella käytettäväksi, grafiikkapohjaiseksi ohjelmaksi. Tähän voidaan ottaa langattomasti yhteys sopivalla käyttölaitteella, kuten tabletilla (liite 1). Kuten palvelin, uSee-käyttöliittymä mahdollistaa kaksisuuntaisen tiedonsiirron, mutta sillä ei voi yhdistää eri järjestelmiä. Käyttö ja erityisesti käyttöönotto on kuitenkin huomattavasti yksinkertaisempaa.

3 HYVÄN JÄRJESTELMÄN OMINAISUUDET

Hyvä on suhteellinen käsite. Puhuttaessa teknisistä järjestelmistä hyvällä tarkoitetaan yleensä toimintavarmaa ja käyttäjän tarpeita vastaavaa. Yhtä olennaisia tekijöitä ovat helppo käytettävyys ja useimmissa tapauksissa myös järjestelmän kustannukset. Valaistuksenohjausjärjestelmää suunniteltaessa tai hankkiessa tulisi ottaa myös muita kriteerejä huomioon. Näitä ovat esimerkiksi muunneltavuus, varaosien saatavuus sekä käytön-aikainen kulutus. Valitettavan usein hankinnoissa korostuu kuitenkin hankintahinta, erityisesti jos järjestelmän hankkiva taho on toinen kuin itse käyttäjä.

3.1 Kokoonpanoon vaikuttavat tekijät

Valaistuksenohjauksessa kokoonpanoon vaikuttaa eniten kohteen käyttötarkoitus. Valaistus tulisi aina toteuttaa tarkoituksenmukaisesti ja tilanneohjatusti. Toimistorakennuksen valaistuksessa saattaa olla tärkeämpää erilaisten valaistustilanteiden ja aikaohjausten luominen, kun taas ympäri vuorokauden toimivassa lähettämössä pääkohta on saavuttaa riittävä valaistusvoimakkuus pienellä energiankulutuksella. Molemmissa tapauksissa voidaan kuitenkin hyötyä elektronisesti ohjattavasta järjestelmästä ja etäkäytön mahdollisuuksista.

Valaistus tulee toteuttaa mahdollisimman energiatehokkaasti, mutta kuitenkin tinkimättä laadusta tai määrästä. Valaisinten ohjaustapa toteutetaan kohteesta riippuen joko manuaalisesti tai automaatiolla. Manuaalisella ohjauksella voi käyttäjä esimerkiksi lisätä tilapäisesti valaistusvoimakkuutta, jos tehtävä vaatii sitä. Jos järjestelmään on ohjelmoitu tilannevalaistuksia, voi käyttäjä vaihtaa normaalivalaistuksen vaikka esitys-, juhla- tai siivousvalaistukseksi. Automaatiosta vastaavat aikaohjaukset ja esimerkiksi taukotilojen tai varastojen liiketunnistimet. Usein käytetään eritasoisia yhdistelmiä, jolloin vain osa toiminnoista automatisoidaan. Lähettämöesimerkissä paikallista ohjausta ei juurikaan tarvita. Tauko- ja varastotilat voidaan varustaa joko perinteisillä kytkinohjauksilla tai liiketunnistimilla. Digitaalisen, yhtenä kokonaisuutena toimivan valaistuksenohjausjärjestelmän edut tulevat esiin energianseurannassa, turvavalauksen hallinnassa ja valaisimien kunnan valvonnassa. Myös erikoispäivien muutokset voidaan tehdä yhdestä käyttöliittymästä koko kiinteistöön.

Jos kiinteistön tilat ovat usean eri käyttäjän hallussa, on etäkäyttömahdollisuus järkevää. Muutostarpeita aikaohjelmiin ja ohjauksiin tulee useammin ja niiden tekeminen helpottuu ja nopeutuu, jos kiinteistössä on olemassa selkeä graafinen käyttöliittymä. Käyttäjille vuokratuissa kohteissa mahdollisuudet energiankulutuksen tila- tai vuokralaiskohtaiseen seurantaan ja turvavalaistuksen etätestaukseen lisäävät etäliittymän käyttöarvoa.

3.1.1 Käytettävyys ja laajennusmahdollisuudet

Käytettävyys on yksi tärkeimmistä asioista missä tahansa teknisessä järjestelmässä. Ilman helppoa ja selkeää käytettävyyttä jää suurin osa mahdollista toiminnoista käyttämättä. Erityisesti, jos käyttäjäkunnan vaihtuvuus on suurta, tulisi valaistuksen ohjauksen olla mahdollisimman yksinkertaista. Tieto vaikkapa himmennettävyydestä ei välttämättä enää kulkeudu seuraavalle käyttäjälle ja mahdolliset energiankulutuksen säästöt himmennetyistä valaistuksesta jäävät saamatta. Yksi vaihtoehto on automatisoida himmennys, yleistä valotasoa mittaamalla. Tällöin valaistusta säädetään ulkoa tulevan auringonvalon mukaan ja erillistä himmennystä ei käytetä. Jos kuitenkin halutaan säilyttää valotason määrittäminen käyttäjien tehtäväksi, tulisi käyttää selkeästi merkittyjä säätimiä tai esiohjelmoituja tilannevalaistuksia.

Laajennus- ja muutosmahdollisuuksien tarve korostuu tiloissa, joissa käyttötarve muuttuu esimerkiksi vuokraamisen yhteydessä. Muutostöiden kuluja saadaan pienemmiksi suunnittelemalla sekä valaistus että sen ohjaus helposti muunneltavaksi. Valaisinten kohdalla erilaiset kiskojärjestelmät helpottavat siirtoa. Ohjauksessa digitaalisten järjestelmien edut ovat huomattavia verrattuna perinteisiin, muutokset vaativat pääasiassa ohjelmointityötä kaapeloinnin sijaan. Lisäksi eri vuokralaisten muodostama kokonaisuus on tarvittaessa kiinteistön omistajan, huollon tai vastaavan hallinnassa.

3.1.2 Vaatimustenmukaisuus

Valaistusta säätelee valaistusstandardi SFS-EN 16464-1 (2011). Standardissa määritellään minimitaso valaistukselle erilaisissa käyttötiloissa ja -tilanteissa. Ohjaukseen ja toteutukseen valaistusstandardi ei kuitenkaan ota kantaa. D2- rakennusmääräyskokoelmasta (2003) löytyy yksi huomautus koskien ohjausjärjestelmiä: ”Valaistuksen ryhmit-

tely, energiansyöttö ja ohjaus toteutetaan siten, että valaistusta voidaan vaihdella tehtävien toimintojen ja luonnonvalon määrän mukaisesti”. Määrittely on kuitenkin niin laaja, että tämä voidaan toteuttaa yksinkertaisella päälle/pois -ohjauksella. Ohjausjärjestelmien tulee luonnollisesti täyttää sähköturvallisuusmääräykset ja laite, ne eivät saa aiheuttaa vaaraa käyttäjilleen. Tämä ei kuitenkaan ole järjestelmän valintaa rajoittava tekijä, ainakaan yleisesti tunnettujen ohjausjärjestelmien osalta. Standardoitujen ohjausjärjestelmien kohdalla järjestelmillä voi olla omia, sisäisiä laatu- ja ominaisuusvaatimuksia. Näidenkin osalta voidaan säädöstenmukaisuus varmistaa käyttämällä tunnettuja ja luotettuja laitetuottajia.

Rakennuksille vaadittavaa energialuokitusta tehdessä käytetään valaistuksen kulutuksen arviointiin laskennallisia ohjearvoja, kWh/m². Usein puhutaan myös LENI-luvusta eli rakennuksen vuotuisesta valaistusenergiasta (SFS-EN 15193). Pikalaskenta, joka esittää esimerkiksi D3-rakentamismääräyskokoelmassa (2012), antaa oletusarvon kohteen pinta-alan, käyttötavan ja valitun valonlähteen perusteella. Hyvin säädetyllä, energiaa säästävällä valaistuksenohjauksella kulutus voi kuitenkin olla huomattavasti pienempää. Määräyksissä annetaan myös mahdollisuus laskea taulukosta poikkeava W/m²-arvo. Tämä tulee tehdä tilatyypikohtaisesti ja painotettua keskiarvoa voi käyttää laskentaan. Kuitenkin vain, jos siitä esittää erillisselvityksen. Tehon erillisestä laskennasta huolimatta tulee käyttää taulukoituja käyttöaikoja, jotka eivät esimerkiksi läsnäolotunnistusta käyttävällä ohjauksella toteudu. Laskentaohje D5-luonnos (2012) huomioi kuitenkin ohjauksen vaikutusta antamalla vähennyskertoimet eri ohjaustavoille. Edellisiä tapoja huomattavasti tarkempi kulutuksenlaskenta määritellään standardissa 15193, mutta kansalliset määräykset on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena.

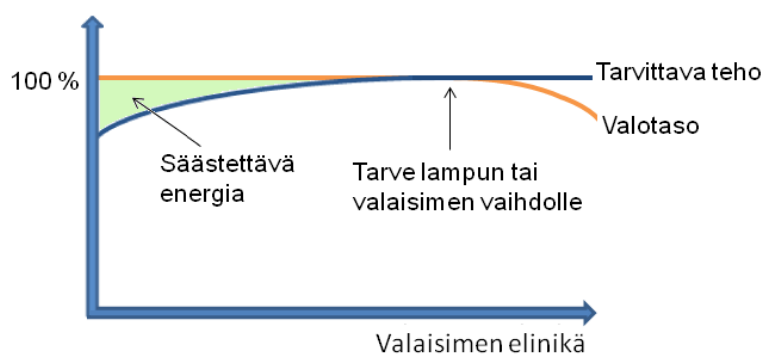
3.1.3 Kustannukset ja säästöpotentiaali

Kuten useissa muissakin järjestelmissä, myös valaistuksessa ja sen ohjauksessa hinta on yksi ratkaisevimmista hankintaan vaikuttavista tekijöistä. Digitaalisten järjestelmien hankintakustannuksiin tulee lähes aina laitteiden lisäksi ohjelmointikuluja. Järjestelmän hankintahintaan vaikuttavat lisäksi asennus ja kaapelointi. Vaativat asennukset tai häiriöherkät tiedonsiirtokaapelit saattavat nostaa järjestelmän kustannuksia suuresti jo toteutusvaiheessa.

Hankintahintaa olennaisempi asia tulisi olla järjestelmän elinaikanaan kuluttama rahan määrä. Edullisesti hankittu järjestelmä saattaa tulla jo muutamassa vuodessa kalliimmaksi jatkuvan korjaustarpeen ja huomattavasti suuremman energiankulutuksen vuoksi. Mahdollisten muutostöiden aiheuttamat kulut tulisi ottaa huomioon, erityisesti jos käyttäjien suuri vaihtuvuus on odotettavissa. Keskitetysti ohjattavissa oleva digitaalinen ohjausjärjestelmä mahdollistaa ohjausten muutokset valvomosta tai muusta soveltuvasta käyttöpäätteestä, ilman asennustöitä.

Keskitetyn järjestelmäohjauksen yksi suurimmista eduista on sen avulla saavutettava energiansäästöpotentiaali. Koko kiinteistön valaistus voidaan sammuttaa tai himmentää yöksi yhdestä paikasta, eikä tiloihin jää tällöin valaisimia päälle käyttäjän huolimattomuuden vuoksi. Valojen sammuttaminen voidaan toteuttaa myös aikaohjauksella tapahtumaan automaattisesti samaan kellonaikaan joka ilta. Huolellisesti ohjelmoituihin aikaohjauksiin otetaan huomioon myös viikonloppujen ja pyhäpäivien käyttömuutokset. Automaatiota lisäämällä saavutetaan vielä enemmän säästöpotentiaalia: läsnäolotunnistimilla saadaan vähennettyä tyhjien tilojen energiankulutusta ja vakiovalotason mukaan säädetty valaistus himmentää valaisimia ulkoa tulevan valon määrän mukaan. Jos kiinteistön valaistusta ohjataan pelkän aikaohjauksen sijasta läsnäolo- ja vakiovaloanturilla, niin yksittäisissä huoneissa ja avokonttoreissa päästään laskennallisesti jopa 42 - 47 % säästöihin energiankulutuksessa (Sinisalo 2011, 43-47s).

LED-valaisimien osalta energiansäästöt himmennettäessä ovat suurempia kuin loisteputkilla (Riikkula 2012). Myös valotason alenema on voimakkaampaa, joten valaistusta tulee LED-tekniikkaa käytettäessä ylivoimaisesti enemmän. Vakiovalo-ohjauksella säästetään käytön alussa ylivoimaisesti verran energiaa. Philips (2011) arvioi, että tällä voidaan säästää jopa 15 % valaisimen kulutuksesta sen eliniän aikana (kuvio 3).



KUVIO 3: Vakiovalon tuomat säästöt käyttöajan alussa

3.2 Lisäarvoa antavat ominaisuudet

Selkeiden, mitattavissa olevien ominaisuuksien lisäksi valaistuksenohjausjärjestelmää voidaan arvioida monien muiden mittapuiden mukaan. Useat yritykset pyrkivät antamaan itsestään mielikuvaa energiatehokkaana ja ympäristöystävällisenä. Valaistus on yksi osa-alue, jolla tätä mielikuvaa voidaan vahvistaa. Valaistuksen osalta korostuu myös monet viihtyvyyteen liittyvät tekijät. Osa näistä on mielikuvallisia, mutta valaistuksella on paljon biologisia tekijöitä, jotka vaikuttavat ihmisten viihtyvyyteen ja työtehoon (SFS-EN 15193). Näiden toteuttamisessa hyvän ohjauksen merkitys kasvaa.

3.2.1 Energiaseuranta

D3-rakennusmääräyskokoelmassa (2012) vaaditaan kiinteän valaistusjärjestelmän energiankulutuksen mittausta. Mittaamisen pitäisi tuoda esiin säädön, ohjauksen ja käytöksen vaikutuksia kulutukseen (Kalliomäki 2011 s.16). SFS-EN 15193 -standardissa (2008) on esitetty viisi erilaista mittausmenetelmää. Näistä kaksi vaatii mittareiden asentamista joko valaisinasennusten sähkönsyöttöön tai ohjausjärjestelmän säätimiin. Erityisesti isoissa kiinteistöissä mittareiden lukumäärä voi kasvaa suureksi ja kustannukset lisääntyvät laitemäärän ja niille tarvittavien tilojen osalta. Loput kolme vaihtoehtoista voidaan toteuttaa valaistuksen ohjausjärjestelmän avulla. Ohjausjärjestelmän suorittama kulutusmittaus on laskennallinen, eikä sen toteuttamiseen tarvita fyysisiä mittareita. Ohjausjärjestelmän suorittama kulutuslaskelma tulee olla seurattavissa taulukko-ohjelman, rakennusautomaatiojärjestelmän tai järjestelmän oman tietokannan kautta.

Motiva arvioi tavallisen toimistorakennuksen sähköenergian kulutuksesta jopa kolmasosan menevän valaistukseen (Energiankäytön tehostaminen 2010). Suosituksissa mainitaan esimerkiksi valojen sammuttelu käyttämättömissä tiloissa, luonnonvalon hyötykäyttö ja automatisointi. Reaaliaikainen energianseuranta voisi olla yksi energiankäyttöä tehostava tekijä. Tutkimuksia aiheesta on tehty pääasiassa kotitalouksien sähkönkulutuksen osalta, mutta näissä kaikissa saavutetaan reaaliaikaisella seurannalla vähintään 5 % säästö. Opastuksella ja seurannalla säästö on jopa 10 % (Darby 2006). Säästöjen lisäksi kulutuksen seurannasta voidaan saada tietoa huoltotarpeen arviointia varten.

3.2.2 Integrointimahdollisuus

Monissa kiinteistöissä on useita erillisiä teknisiä järjestelmiä. Suurin osa näistä toimii omalla ohjauksellaan ja niissä käytettävä viestintätapa poikkeaa muista. Erillisiä järjestelmiä ovat usein ilmanvaihto ja lämmitys, paloilmoinjärjestelmät, valaistuksenohjaus ja kulunvalvonta. Useimmat näistä ovat ohjattavissa valvomosta käsin ja pahimmillaan samassa kiinteistössä tarvitaan useita erillisiä valvomo-ohjelmia (Härkönen ym.2012, 149). Tämä vaikeuttaa käytettävyyttä vaatimalla eri ohjelmien osaamista, tunnuksia ja ylläpitäjiä sekä jopa eri käyttöpäätteitä ja palvelimia. Järjestelmien integrointi helpottaa käytettävyyttä ja mahdollistaa laitteiden yhteiskäyttöä. Aikaohjelmia, antureita ja tunnistimia voidaan vähentää, jos samoja ohjaus- ja säätöviestejä voidaan käyttää useissa järjestelmissä. Tästä esimerkkinä liiketutka, joka käynnistää ilmastoinnin tehostuksen, sytyttää valaistuksen sekä toimii yöaikaan rikosilmoittimena. Ilman integroinnin mahdollisuutta nämä toiminnot vaatisivat kolme erillistä liiketunnistinta.

Järjestelmien integrointi voidaan toteuttaa fyysisesti käyttämällä yhtä ohjausmuotoa koko kiinteistössä. Useimmat järjestelmät kuitenkin ovat erikoistuneet johonkin tiettyyn ohjaukseen. Valaistuksenohjausjärjestelmällä ei yleensä saada hyvää ilmanvaihdon ohjausta ja ilmanvaihtoon ja lämmitykseen tarkoitettu automaatiojärjestelmä saattaa olla valaistuksen ohjaamiseen raskas ja hidas. Tietoa voidaan siirtää järjestelmästä toiseen yksinkertaisimmillaan reletietona (Härkönen ym. 2012). Tämä antaa kuitenkin hyvin rajallisen mahdollisuuden viestintään. Releiden ja kytkinten avulla järjestelmästä toiseen lähetettävä tieto on yleensä vain yksisuuntaista ja useampi eri tieto tai suuri kohde vaatii paljon komponentteja pelkästään viestintään. Tämän vuoksi integraatiota tehdään enenevässä määrin ohjelmallisesti.

Järjestelmien yhdistäminen on yksinkertaisinta yksisuuntaisesti. Jopa yhdyskäytäviksi nimetyt laitteet osaavat yleensä antaa komentoja vain toiseen suuntaan, määräävältä järjestelmältä alajärjestelmälle. Tämä mahdollistaa yhteisten antureiden tai ohjainten käyttämisen, muttei yleensä anna hyötykäyttöä alajärjestelmänä toimivan järjestelmän ominaisuuksia. Laajempi ja monipuolisempi ratkaisu olisi palvelimien ja muiden ohjelmarajapintojen käyttö. Näiden avulla tietoa voidaan siirtää molempiin suuntiin eikä toisen järjestelmän tarvitse olla määräävässä asemassa. Laaja integraatio on kuitenkin haastavampi toteuttaa ja vaatii tekijältään tietotaitoa kaikista yhdistettävistä järjestelmistä yhden sijaan (Piikkilä & Sahlstén 2006, 70)

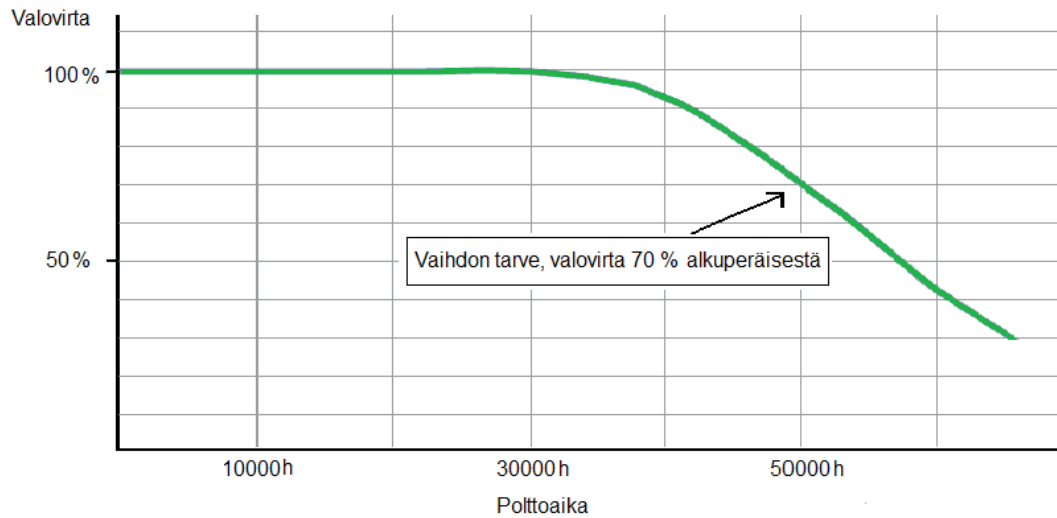
3.2.3 Huollettavuus

Teknisten järjestelmien osalta eniten taloudellisia yllätyksiä aiheuttavat kustannukset tulevat usein huollosta ja ylläpidosta. Toimintavarmuus tulee joskus näkyviin jo takuu-aikana, mutta huono varaosien saatavuus tai pienen toimittajan rajalliset resurssit saattavat vaikeuttaa korjauksia ja tuoda lisäkustannuksia niihin. Erityisesti erikoiset ja kokeelliset järjestelmät vaikeuttavat muutos- ja päivitystöitä ja osaavia korjaajia voi olla hankala löytää. Standardoitu järjestelmä, jolla on paljon toimittajia ja referenssikohteita on huollettavuuden kannalta turvallisempi ratkaisu. Suuret tuotantovolyymit pitävät hinnat yleensä myös kohtuullisina, erityisesti jos tavarantoimittajia on useita.

Valaistuksen osalta säännöllisiä ylläpitokustannuksia tulee valolähteiden uusimisesta. Keskitetyllä ohjauksella toteutettu sammuttelu vähentää polttotunteja ja pidentää näin lamppujen elinikää. Perinteisesti on ajateltu, että loisteputkien sammuttelu on niille haitallista. Elektronisilla liitäntälaitteilla elinikä ei kuitenkaan lyhene sammuttelusta tai himmentämisestä (Tetri 2001). Energiansäästön kannalta sammuttelu on siis aina kannattavampaa, myös päiväsaikaan jos tiloissa ei oleskella.

Loisteputkien ja lamppujen lisäksi järjestelmässä pitää aika ajoin vaihtaa kokonaisia valaisimia tai vikaantuneita liitäntälaitteita. Jos valaisimen vaihtaminen järjestelmään vaatii asennuksen lisäksi ohjelmointia, voivat kustannukset olla yllättävän suuria. Vaikka suurin osa järjestelmistä olettaa vikaantumisen sattuessa uuden laitteen korvaavan edellisen, olisi tämä ominaisuus hyvä selvittää järjestelmän valintaa tehdessä.

Kulutusseurannan avulla voidaan paitsi laskea kulunutta energiaa, niin myös polttotunteja. Erityisesti LED-valaisinten osalta tähän on kasvavaa tarvetta. Toisin kuin loisteputket, LED-valaisimet eivät yleensä rikkoudu, vaan niiden valovirta heikkenee vähitellen. Vaihto uuteen valaisimeen tulisi tehdä kun valovirtaa on jäljellä 70 % alkuperäisestä (kuvio 4) (Fagerhult 2012, 505) Tämä aiheuttaa huoltohenkilökunnalle lisääntyneitä seurannantarvetta ja arviointien tekoa. Valaistusvoimakkuuden arvioiminen paljaalla silmällä on lähes mahdotonta, joten valoisuusmittarin käyttö on suositeltavaa riittävän valaistuksen varmistamiseksi.



KUVIO 4. LED-valaisinten vaihtovälin arviointi

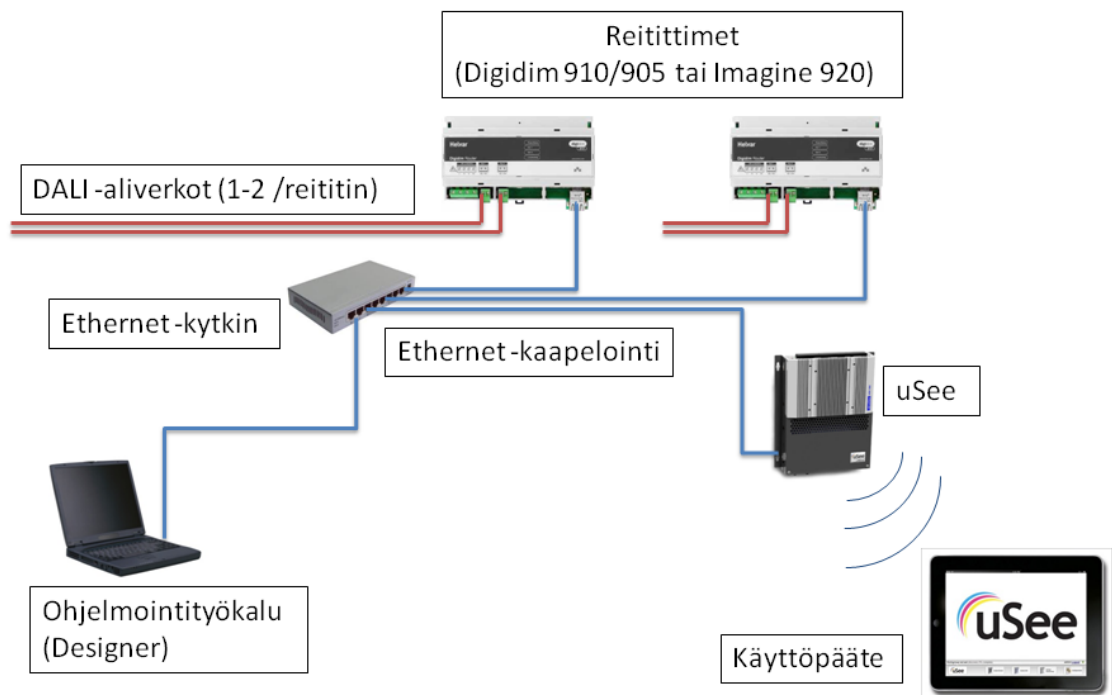
Tällä hetkellä käytännöllisin tapa arvioida sopiva vaihtoaika LED-valaisimille on eliniän arviointi. Valaisin vaihdetaan, kun sen eliniälle arvioidut polttotunnit tulevat täyteen. Eri tiloissa olevien valaisinten polttoaika saattaa kuitenkin vaihdella käyttötavan mukaan, joten valaisinten ikä ei yksin kerro oikeaa ajankohtaa. Kulutus seurannan avulla valaisimista tai valaisinryhmistä voidaan saada vuositason kulutustietoja. Jos tilojen käyttö ei olennaisesti muutu, voidaan jo muutaman kuukauden perusteella tehdä arvio valaisimen polttotunneista ja sitä kautta odotettavissa olevasta eliniästä.

4 USEE

uSee-käyttöliittymän tarkoitus on yksinkertaistaa ja monipuolistaa reitittimien käyttöä Helvarin DALI-valaistuksenohjausjärjestelmissä. Laite luo langattoman yhteyden, jonka yli voidaan helposti hallita kiinteistön valaistusta. Käyttöpäätteeksi soveltuu suurin osa kannettavista tietokoneista, tableteista tai matkapuhelimista. Myös pöytäkone voi tulla kyseeseen, jos kiinteistö on varustettu valvomolla tai vastaavalla kiinteällä työpisteellä. uSeen avulla voidaan päätteeltä ohjata valmiiksi ohjelmoituja valaisinryhmiä ja valaistustilanteita selkeällä ja helppokäyttöisellä graafisella ohjelmalla.

4.1 Laite ja kokoonpano

uSee liitetään Helvarin valaistuksenohjausjärjestelmän reitittimen väliseen Ethernet-verkkoon. Verkossa olevat laitteet liitetään toisiinsa Ethernet-kytkimen avulla (kuvio 5). uSee sisältää magneetilla kiinnitettävän antennin, joka asennetaan laitteen kylkeen tai kuuluvuuden varmentamiseksi ylös katonrajaan. Laitteeseen voidaan vaihtoehtoisesti liittää suoraan näyttö ja näppäimistö sekä hiiri, jolloin käyttö onnistuu paikallisesti suoraan laitteelta. Käyttöönotto on kuitenkin hyvä tehdä langattomasti, jotta varmistutaan samalla toiminnasta ja kuuluvuudesta (liite 1).



KUVIO 5. Helvarin reititinjärjestelmä uSee-liittymällä

uSee-laitteella ei voi tehdä järjestelmän perusasetuksia, vaan tässä on oltava Designer-ohjelmisto, jolla järjestelmälle tehdään normaali käyttöönotto. Ohjelmointi tulisi tehdä huolellisesti ja ryhmät ja tilanteet nimetä mahdollisimman hyvin selkokielellä. Näin uSeen käyttöönotto on mahdollisimman yksinkertaista. Laitteella ei kykene ohjaamaan yksittäisiä valaisimia, vaan ryhmiä. Ryhmien määrä reitittimillä on kuitenkin niin suuri, että kaikki valaisimet voidaan suuressakin järjestelmässä liittää omiin erillisiin ryhmiinsä ja näin ohjata toisistaan riippumatta.

uSee käyttää tiedonvälitykseen ad-hoc-verkkoa. Ad-hoc-verkon periaate on, että jokainen siihen liitetty laite luo verkon muille käyttäjille. Näin kuuluvuutta saadaan laajennettua jokaisen käyttöpäätteen toimien paitsi vastaanottimena, niin myös antennina. Käyttöpäätteen valinnassa tulee ottaa huomioon, että osa laitteista ei oletuksena tue uSeen luomaa yhteyttä. Näistä esimerkkinä Android-käyttöjärjestelmää käyttävät puhelimet ja tabletit. Useimpiin käyttölaitteisiin on kuitenkin mahdollista saada kolmannen osapuolen tekemä sovellus tai asetukset, joilla verkko voidaan ottaa käyttöön. Käyttöpäätteen ollessa tietotokone, on varmistettava, että laitteessa on langatonta yhteyttä tukeva verkkosovitin.

4.1.1 Käyttäjärhmät

Laitteen tärkeimmät käyttöominaisuudet ovat keskitetty tilanteiden hallinta ja energiakulutusten seuranta. Esiohjelmoituja ryhmiä ja tilanteita pystytään hallitsemaan helpokäyttöisesti. Tilanteet ja komennot saa tallennettua selkokielellä ja käyttöoikeuksia voidaan rajata, jotta kaikki käyttäjät eivät pääse tekemään muutoksia ohjelmointeihin. Toisaalta laajemmat oikeudet omaava henkilö pystyy helposti pääkäyttäjän tunnuksilla muuttamaan valaistustilanteiden säätöjä halutuiksi.

uSeen käyttäjiä voidaan asettaa ylläpitäjiksi (administrator), joilla on oikeudet kaikkien ominaisuuksien käyttöön. Ylläpitäjä pystyy lisäämään tai poistamaan käyttäjätunnuksia ja muuttamaan salasanoja, joilla laitteeseen pääsee kirjautumaan. Tämän vuoksi näitä tunnuksia ei kannata antaa kaikille käyttäjille. Pääkäyttäjän (editor) tunnuksella mahdollistavat tilanteiden muokkaamisen ja valvontaan ottamisen, mutta eivät anna oikeuksia

muokata käyttäjätietoja. Sekä ylläpitäjän että pääkäyttäjän tunnukset soveltuvat henkilöille, joilla on riittävä tietomäärä kiinteistön valaistuksenohjausjärjestelmästä.

Ylläpitäjien ja pääkäyttäjien lisäksi voidaan järjestelmään lisätä peruskäyttäjiä (basic). Peruskäyttäjän tunnuksilla voidaan valita valaisinryhmiä ja kutsua niihin ohjelmoituja, valmiita valaistustilanteita. Lisäksi kaikki käyttäjät voivat seurata energian kulutuksia. Peruskäyttäjä pystyy ohjaamaan ja seuraamaan vain niitä valaisinryhmiä, jotka ylläpitäjä tai pääkäyttäjä on ennalta valinnut. Näin pystytään rajaamaan esimerkiksi yleis-, ulko- tai turvavalistus pois ohjattavista ja seuraamaan vain tarpeellisia valaisinryhmiä. Peruskäyttäjän tunnukset ovat hyvä valinta esimerkiksi vahtimestarille tai vartijoille, joilla on mahdollisuus ohjata kiinteistön valaistusta tarpeen mukaan, mutta ei oikeuksia tehdä pysyviä muutoksia asetuksiin.

4.2 Testausympäristö

uSeen käyttötestejä varten rakennettiin kahden reitittimen ja kuuden ohjattavan kuormalaitteen verkko Tampereen ammattikorkeakoulun DALI-opetusympäristöistä (kuva 1). Järjestelmän käyttöä testattiin kannettavalla Windows 7 -tietokoneella ja iPad-tabletilla.



KUVA 1. Testiympäristö (Kuva: Sini Tuomisto 2013)

Designer-ohjelmalla nimettiin laitteet, jaettiin ne ryhmiin ja lisättiin niihin ohjauksia. uSee-laitteelle ei pystynyt kirjautumaan ongelmitta, vaan ohjelma piti ladata laitteeseen uudestaan ennen testien aloittamista. Toinen ohjelmaversio saatiin käyttöön maaliskuun 2013 aikana, tästä ehdittiin vielä testata uudet ominaisuudet. Tampereen ammattikorkeakoululla ei kuitenkaan ollut saatavilla DALI-liitäntälaitteella varustettua turvavalaisinta, joten turvavalaisituksen testisykliä ei päästy testaamaan. Ohjeiden tekemisen kannalta tällä ei kuitenkaan ollut suurta merkitystä.

Energiakulutusten testaamista varten reitittimiin ohjelmoitiin aikaohjauksia kytkemään valaistusta päälle aamuisin ja sammuttamaan ne illalla. Lisäksi käytettiin opetusympäristöjen liiketunnistimia ohjaamaan yhtä valaisimista läsnäolotunnistuksella. Testiympäristö sijaitsi normaalisti käytössä olevassa luokkatilassa, joten tämän avulla kyettiin luomaan epäsäännöllisyyttä kulutuksiin.

4.3 uSeen käyttöönotto

uSee otetaan käyttöön, kun valaistusjärjestelmä on valmis ja käyttöönotto Designer-ohjelmalla on tehty. Laite kytketään reitittimien väliseen Ethernet-verkkoon, jonka jälkeen laitteeseen luodaan langaton yhteys halutulla käyttöpäätteellä. Testeissä käytettiin enimmäkseen kannettavaa tietokonetta, jolla käyttöönotto on helpointa. Toimintaa testattiin myös iPadin avulla. Varsinaisena käyttöpäätteenä tabletti on kevyempi ja nopeampi käyttää.

4.3.1 Ensimmäinen kirjautuminen

Kun laite on kytketty päälle, voidaan siihen luoda yhteys halutulta käyttöpäätteeltä. Langattomien verkkoyhteyksien valikosta valitaan verkoksi HELVARuSeexxxxx, xxxxx osoitteessa kuvaa uSee-yksikön sarjanumeroa. Yhteys ei tule näkyviin, jos käyttölaite ei tue ad-hoc-verkkoa tai kuuluvuusalue ei riitä. Kuuluvuuden parantamiseksi uSeen ulkoinen antenni voidaan asentaa korkeammalle. Tarvittaessa käyttöönoton voi tehdä liittämällä näppäimistö, hiiri ja monitori suoraan uSee-yksikköön, mutta tämä ei ole suositeltava tapa. Käytön on tarkoitus olla langatonta, joten jo käyttöönotossa kannattaa varmistua yhteyden toimivuudesta.

uSeen käyttö tapahtuu tavallisella nettiselaimella. Yksikön esiohjelmoitu IP-osoite on 192.168.1.1. IP-osoite syötetään selaimen osoiteriville, jonka jälkeen laitteeseen voi kirjautua. Ensimmäisellä kirjautumiskerralla luodaan ylläpitäjän tunnukset, jonka jälkeen laitteeseen voi näillä kirjautua (kuvio 6). Kirjautumisen jälkeen ylläpitäjä voi lisätä muita käyttäjätunnuksia järjestelmään (Liite 1).

192.168.1.1/Default.aspx

Create New Administrator User

Administrator User

All fields marked with a * are required

.....

User Name: *

.....

Passwords must be at least 8 characters, contain at least one digit and one alphabetic character, and must not contain special characters.

Password: *

Confirm Password: *

.....

Please provide a valid email address.

Email: *

Receive Email:

.....

Forename:

Surname:

KUVIO 6. Ylläpitäjän tunnusten luonti ensimmäisellä kerralla

Käyttöönnotossa haastavimmaksi osoittautui reititinverkon löytäminen. Käytettävät reitittimet ovat opetuskäytössä, joten niiden asetuksia ja IP-osoitteita muutetaan usein. Tämä ei ole laitteiden normaalia käyttöä ja siksi tehdyt muutokset eivät aina tallentuneet järjestelmään. Käyttöönottoa tehdessä uSee ei löytänyt järjestelmää, asetusten muutoksista huolimatta. Testejä tehtiin kunnes ongelma saatiin selvitettyä. uSee käytti itse reititinyhteyden muodostamiseen osoitetta 10.254.1.1. Tämä IP-osoite oli annettu myös toiselle reitittimelle ja yhteyttä ei voinut muodostaa, koska järjestelmässä oli käytössä kaksi samaa osoitetta. Reitittimen IP-osoitteen kahdesta viimeisestä numerosta toinen, eli ryhmä (cluster) tai järjestysnumero (member) tuli muuttaa, jotta yhteys saatiin toimimaan. Esimerkiksi osoitteet 10.254.1.2 tai 10.254.2.1 toimivat.

Kun uSee on saanut muodostettua yhteyden reititinverkkoon, se lataa Designer-ohjelmalla ohjelmoidut kuormalaitteet, ryhmät ja tilanteet sekä kulutustiedot käyttöön. Tämän jälkeen ylläpitäjä / pääkäyttäjä voi valita ja nimetä ne valaisinryhmät (1 tai useampi kuormalaite), joita halutaan ohjata tai seurata. Ohjelma on englanninkielinen, mutta selkeän grafiikan vuoksi valintojen tekeminen on helposti ymmärrettävissä. Käyttönottoa helpottaa huomattavasti, jos ryhmät ja tilanteet on nimetty huolellisesti.

4.3.2 Käyttö ja asetukset

Peruskäyttäjälle tärkein käyttömuoto on tilanteiden valinta. Ylläpitäjä tai pääkäyttäjä valitsee asetuksista, mitkä ryhmistä haluaa ohjattaviksi. Tämän lisäksi valitaan tilanteet, joita yksittäiselle ryhmälle voidaan kutsua. Oletuksena näytetään 8 erilaista tilannetta joka ryhmälle, mutta näitä voidaan valita enemmän. Maksimimäärä uSeella ohjattavia tilanteita yhdelle ryhmälle on 16. Nämä voidaan säätää ja nimetä kohdalleen uSeen avulla, esimerkkinä yö- ja päivätilanteet (kuvio 7). Ylimääräiset tilanteet olisi hyvä poistaa näkymästä, sillä niihin liittyviä ominaisuuksia voi olla käytössä reitittimen ohjelmoinneissa.

Group Settings					
Scene Name Settings					
Group Selection			Aula		
Group Number	Designer / Router Name	Alternative Name	Viewable In Energy Monitoring	Mark As Visible Group	
11	Group 11	Aula	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
Scene Number	Designer / Router Name	Alternative Name	Visible In Scene Recall		Save All
1	Scene 1		<input checked="" type="checkbox"/>		Edit
2	Scene 2	PÄIVÄ	<input checked="" type="checkbox"/>		Edit
3	Scene 3		<input checked="" type="checkbox"/>		Edit
4	Scene 4		<input checked="" type="checkbox"/>		Edit
5	Scene 5	YÖ	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Scene 6		<input checked="" type="checkbox"/>		Edit

KUVIO 7. Tilanteiden muokkaus

Energianseuranta varten tulisi tehdä ryhmiä yksittäisistä valaisimista tai kokonaisuuksista, kuten kerros- tai vuokralaiskohtaisista valaistuksista. Jotta seuranta voidaan ottaa käyttöön, tulee laitteiden kulutus asettaa Designer-ohjelmiston kautta yksittäisille kuor-

mille. uSee osaa arvioida liitälaitteen ja ohjainten energiankulutuksen, mutta loisteputkien ja rele- tai himmenninohjauksessa olevien kuormien teho tulee kirjata reitittimiin laitekohtaisesti.

Energiankulutusta voidaan seurata vain niistä ryhmistä, jotka on asetettu seurantaan. Käytettävyyden kannalta tulisi ohjelmaan tehdä yksi ryhmä, joka kattaa kaikki valaisuksen kuormalaitteet. Koska eri valaisimet saattavat kuulua useaan ryhmään, summamalla ryhmäkulutukset voi kokonaiskulutuksesta tulla virheellinen, kun saman valaisimen kulutus lasketaan useaan kertaan.

4.3.3 Ohjelmaversio 2

uSeen kevään 2013 päivitys, versio 2, sisältää energiaseurannan ja ryhmäohjauksen lisäksi turvavalotestauksen ja hälytysseurannan. Näillä ominaisuuksilla järjestelmä saa enemmän valvomon piirteitä. Hälytysseurantaan voidaan asettaa kaikki valaisimet, tai vain osa niistä. Mahdollisia hälytyksiä ovat lamppuvika, järjestelmästä kadonnut valaisin tai polttotuntien seuranta. Hälytykset ohjataan joko näkymään uSeessa tai järjestelmän salliessa sähköpostiin. Hälytysseurannalla saadaan helpotettua huoltotoimenpiteitä, mutta vain jos järjestelmän nimeämiset ja merkinnät on tehty huolellisesti. Erityisesti LED-valaisinten osalta polttotuntien seuranta on ylläpidon kannalta tärkeä ominaisuus.

Turvavalotesteillä voidaan tehdä DALI-liitälaitteella varustetuille turvavaloilte toiminta- tai kestoisuustestejä. Lisäksi testejä voidaan ajastaa tapahtuvaksi esimerkiksi kerran kuussa tiettyyn kellonaikaan. Järjestelmä antaa raportin ja testien tuloksia pääsee tarkastelemaan testilokista. Sekä hälytysseuranta että turvavalotestit ovat toistaiseksi vain ylläpitäjän käytössä olevia ominaisuuksia.

Ensimmäistä versiota päivittäessä seuraavaan tulee ottaa huomioon, että järjestelmä ei siirrä kaikkia tietoja uuteen päivitykseen. Käyttäjätunnukset pysyvät ennallaan, mutta ryhmien ja tilanteiden nimeämiset tulisi ottaa ylös ennen päivitystä. Nämä tiedot on lisättävä järjestelmään uudestaan, kuten myös energiakulutuksen seurannassa olevat ryhmät.

4.3.4 Ilmenneet puutteet

Testeissä käytettävä ensimmäinen ohjelmaversio ei sisältänyt montaa ominaisuutta. Päivitys paransi tilannetta, mutta ainakin viikkokello olisi vielä hyvä lisä järjestelmän käytettävyyteen. Päivä- ja viikko-ohjelmia voidaan ohjelmoida Designer-ohjelmalla reitittimeen, mutta tilapäiset vapaapäivät ja muuttuvat pyhät olisi helpompi ohjata uSeen avulla. Lisäksi hälytystiedot olisi hyvä saada näkyviin kaikille käyttäjille, tämä parantaisi järjestelmän seuranta huomattavasti.

Ohjelmallisesti ongelmat liittyivät IP-osoitteiden asettamiseen. Näiden tulee olla kohdillaan, jotta uSee löytää reititinverkon. IP-osoite on oletusasetuksena välillä 10.254.1.1 - 10.254.253.254, mutta myös alun verkko-osaa voi vaihtaa. uSeen käyttöönottoa tehdessä kirjataan sille IP-osoite reititinverkkoa varten. Alkuperäisistä ohjeista sai käsityksen, että osoitteen tulisi olla jonkun reitittimen. Osoite on kuitenkin tarkoitettu nimenomaan uSeen käyttöön, eikä samaa tunnusta saa olla muilla laitteilla. IP-osoitteen vaihtaminen uSeehen osoittautui myös vaikeaksi. Laitteeseen jouduttiin lopulta lataamaan päivitysohjelma uudestaan osoitteen vaihtamiseksi. Helpompi vaihtoehto oli muuttaa reitittimen IP-osoitetta Designer-ohjelman avulla.

Energiankulutuksen seuranta on toteutettu laskennallisesti eikä mittaroimalla. Tämän vuoksi pitää varoa laskemasta samaa valaisinta useaan kertaan kokonaiskulutusta laskettaessa. Seurannasta saatava pinottu pylväskaavio lisää seurattavien ryhmien kulutukset toisiinsa ja kokonaisuudesta tulee helposti liian suuri. Mahdollisimman oikean tuloksen saamiseksi tulisi tehdä yksi ryhmä, johon kaikki kiinteistön kuormat kuuluvat. Energiankulutuksen seurantaan otettavat ryhmät on valittava näkyväksi kaikille käyttäjille. Jos peruskäyttäjän ei haluta ohjaavan kaikkia näitä valaisimia, tulee vain energiankulutukseen haluttavista ryhmistä poistaa tilanteet eli scenet käytöstä.

4.4 Vaihtoehdot uSeelle

uSee toimii kaksisuuntaisesti, mutta ainoastaan käyttöliittymänä. Siitä puuttuu vielä tällä hetkellä mahdollisuus aikaohjausten tekoon eikä sillä voi integroida muita järjestelmiä. Yksi vaihtoehto käyttöliittymäksi on Designer-ohjelma, jolla valaistusjärjestelmä on käyttöön otettu. Ohjelma on kuitenkin raskaskäyttöinen ja vaatii erityisosaamista.

Lisäksi Designer-ohjelmasta ei voi rajata erikseen toimintoja pois, joten käyttäjä pystyy tekemään muutoksia kaikkiin järjestelmän ohjauksiin. Pahimmillaan ohjelman kautta voi poistaa kaiken ohjelmoinnin järjestelmästä. Designer-ohjelman käyttö vaatii myös järjestelmään liitettävän tietokoneen. Helppokäyttöisempi vaihtoehto on TouchStudio-ohjelma, jolla luodaan paikallinen valvomo järjestelmään liitettävälle tietokoneelle.

Helvarin DALI-järjestelmän käytölle on uSeen lisäksi useita muita käyttötapoja ja etä-hallintamahdollisuuksia. Muihin rakennusautomaatiojärjestelmiin voidaan integroitua esimerkiksi OPC-palvelimen avulla. OPC pystyy kääntämään DALI-järjestelmän käyttämiä komentoja useille erilaisille valvomo-ohjelmille, joihin voidaan yhdistää myös muita järjestelmiä. Useimpien valvomo-ohjelmien käyttöönotto kuitenkin edellyttää laajempaa ohjelmointiosaamista. Uutena vaihtoehtona on Niagara, jota voidaan käyttää joko kielenä kääntämään komentoja tai valmiina valvomopohjana. Myös Niagaraan saadaan molemmilla käyttötavoilla liitettyä muita järjestelmiä.

4.4.1 TouchStudio

TouchStudio on reititinverkkoon liitettävälle tietokoneelle luotava valvomopohja. Helvar TouchStudio Editor -ohjelmalla rakennetaan graafinen käyttöliittymä, jota voidaan käyttää Designer-ohjelmointityökalun sijasta. TouchStudion ohjelmapohjan luominen vaatii ohjausjärjestelmän tuntemista, mutta valmista valvomopohjaa on huomattavasti helpompi käyttää kuin Designeria. Käyttöpäätte on muokattavissa, joten siihen voidaan rajata käytettäväksi vain tarvittavat tiedot ja ominaisuudet. Näin käyttäjät eivät pääse tekemään epätoivottuja muutoksia. Valmista valvomoa voidaan käyttää USB -avaimen avulla joko yhdeltä tai jaetusti usealta tietokoneelta. Koneiden tulee kuitenkin päästä reitittimien väliseen Ethernet-verkkoon yhteyden luomiseksi.

TouchStudio on hyvä vaihtoehto esimerkiksi silloin, kun kohteessa on kiinteä valvomo. Valvomoon voi liittää pohjakuvia, joiden avulla saadaan selkeä kuva kokonaisuudesta. Valaistuksen reaaliaikaisen ohjauksen lisäksi TouchStudio mahdollistaa aikaohjausten tekemisen ja muokkauksen. (Helvar TouchStudio Software Brochure 2010)

4.4.2 OPC

OPC on ohjelmarajapinta, jota voidaan käyttää järjestelmien integroimiseen tai tiedonsiirtoon valvomo-ohjelmalle. Samaan valvomoon voidaan liittää valaistusjärjestelmän lisäksi esimerkiksi kiinteistön taloautomaatio- tai turvallisuusjärjestelmiä OPC:n avulla. OPC on avoin standardi, joten sitä tukevia järjestelmiä ja käyttöön soveltuvia valvomo-ohjelmia on useita. Helvarin Designer-ohjelmointityökalu voi toimia siihen ladattavan lisäosan avulla OPC-palvelimena. Työkalu kääntää saatavilla olevat tiedot sellaiseen muotoon, että niitä voidaan lukea tiedonsiirtotapaa tukevasta valvomosta tai järjestelmästä (Helvar Router Systems 2010).

OPC on tiedonsiirtomuoto, eli se ei pidä sisällään valmista valvomopohjaa. Etäkäyttöä varten siitä on vietävä tiedot erilliselle ohjelmalle. Riippuen käytettävästä ohjelmasta järjestelmästä saatavat tiedot on vietävä yksi kerrallaan ja nimettävä erikseen, joten käyttöönotto on selkeästi hitaampaa ja haastavampaa kuin uSeella, jossa ohjelma on itsessään.

4.4.3 Niagara

Niagaran, eli Tridiumin tuottaman Niagara^{AX}-järjestelmäkehityksen periaate on hyvin samankaltainen kuin OPC:n. Niagarassa on kuitenkin enemmän käyttövaihtoehtoja. Niagaran yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on graafinen, selainpohjainen käyttöliittymä, jota voidaan muokata liitettävien järjestelmien käyttötarpeita varten.

Niagaraa käytettäessä ladataan reititintietojen kääntämistä varten ajurit järjestelmään liitetulle Tridiumin JACE (The Java Application Control Engine) -yksikölle tai tietokoneelle, jossa on soveltuva ohjelma (SoftJACE). Huomioitavaa on, että tietokonetta käytettäessä koko kone on varattava tähän tarkoitukseen. Ajurin avulla laitteet voivat toimia palvelimena reititinjärjestelmän ja Niagara^{AX}:n välillä. Järjestelmä liitetään joko Internetiin tai muihin automaatiojärjestelmiin. Kiinteistön ulkopuoliseen verkkoon liitettyyn järjestelmään voi Internet-yhteyden avulla voidaan kirjautua millä tahansa selaimella. Tiedot voidaan lähettää Niagara-valvomoon tai omaan valvomopohjaan, joka ymmärtää käytettyä tiedonsiirtokieltä. Niagaraa voidaan siis käyttää tiedonsiirtotapana tai valmiina valvomona, tarpeista riippuen (Niagara AX 2005).

5 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä listattiin asioita, joita digitaaliselta valaistuksenohjausjärjestelmältä voi vaatia. Työssä esiteltiin kaikille järjestelmille yhteisiä rakenne- ja ohjaustapoja ja mietittiin niitä ominaisuuksia, joita hankinnassa tulisi huomioida. Esimerkkijärjestelmänä esiteltiin Helvarin reititinpohjainen DALI-valaistuksenohjausjärjestelmä ja erilaisia käyttöliittymiä. Erityisesti tutkittiin uutta uSee -käyttöliittymää.

Valaistuksenohjauksen valinta toteutetaan kohteesta ja käyttötarkoituksesta riippuen. Valintaan vaikuttavat esimerkiksi ohjauksen, muutosten ja etähallinnan tarve. Järjestelmien ominaisuuksien lisääntyessä kasvaa tarve toimintojen automatisoinnille ja etävalvonnalle. Paikallisen käytön tulee kuitenkin pysyä yksiselitteisenä ja käyttöliittymän valinnassa kannattaa ensisijaisesti miettiä käyttäjäkuntaa. Osaava käyttäjä voi pärjätä selkeästi monimutkaisemman laitteen kanssa, kuin tilapäiskäyttäjä.

uSee-käyttöliittymä osoittautui alkuvaikeuksien jälkeen monipuoliseksi ja helposti muokattavaksi käyttöympäristöksi. Selkeä graafinen ulkoasu helpottaa käytettävyyttä ja oikeuksia rajaamalla saadaan käyttämisestä miellyttävää myös niille, joilla ei ole paljoa osaamista järjestelmästä. uSee myös tukee ohjelmallista energiankulutuksen seurantaa ja sillä voidaan valvoa lamppujen polttotunteja. Suurimmaksi puutteeksi jäi aikaohjauksien muutosmahdollisuus. Integroitua ei voi tehdä uSeen avulla, tätä varten tulee valita toinen käyttöliittymä.

Valaistuksen ohjausta on huomioitu hyvin vähän standardeissa tai määräyksissä. Tällä yritetään säilyttää valinnanvapaus. Yleisten vaatimusten puuttuessa järjestelmät eivät kehity yhtenäisesti, mikä vaikeuttaa järjestelmän valintaa ja integroitua entisestään. Suurin puute liittyy kuitenkin ohjauksen huomioimiseen energiankulutuksessa. Oikein toteutettu ohjausjärjestelmä vähentää valaistuksen sähkönkulutusta merkittävästi. Järjestelmien määrä kasvaa vasta, kun ne otetaan oikein huomioon myös rakennusten energiatehokkuudessa.

LÄHTEET

DALI Manual. 2001. DALI AG (Digital Addressable Lighting Interface Activity Group) of ZVEI, Division Luminaires. Frankfurt am Main, Germany.

Darby S. 2006. Making it obvious: designing feedback into energy consumption. Environmental Change Institute. University of Oxford.

D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2003. Ympäristöministeriö, rakennetun ympäristön osasto.

D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten energiatehokkuus. Määräykset ja ohjeet. 2012. Ympäristöministeriö, rakennetun ympäristön osasto.

D5 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta. Luonnos 14.3.2012. Ympäristöministeriö, rakennetun ympäristön osasto.

Helvar TouchStudio Software Brochure 04.02.2010. Helvar Oy Ab.

Helvar Router Systems. Datasheet.15.12.2010 Helvar Oy Ab.

Juslén H. & Rautkylä E. 2012. User experiences on SchoolVision lighting concept at Vesala elementary school in Helsinki, Finland.

Juslén H., Kyröläinen P., Leiponen M., Martikainen M., Nikki M. & Norhio M. 2007. Valaistus -edullista energiansäästöä. Sähköala 8/2007.

Kalliomäki P. Tekninen liite muistioon: ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta. 28.3.2011. Ympäristöministeriö.

LED by Fagerhult konseptiesite: LEDit ja valaistuksen tulevaisuus. Fagerhults Belysning Ab. Verkkojulkaisu. Luettu 12.04.2013

NiagaraAX brochure. The cost to build device-to-enterprise solutions just wentdown...AXponentially. Tridium. Luettu 14.04.2013. www.tridium.com

Maximizing energy savings with control over light: Philips Integrated Controls portfolio. 11.2011. Koninklijke Philips Electronics N.V.

Motiva Oy. 7.12.2010. Julkinen sektori, energiankäytön tehostaminen. Luettu 15.1.2013. <http://www.motiva.fi>

Härkönen P., Mikkola J., Piikkilä V., Sahala A., Sahlstén T., Sandström B., Sirviö A., Spangar T. & Sulku J. 2012. Rakennusautomaatiojärjestelmät. ST-käsikirja 17.Espoo: Sähköinfo Oy.

Riikkula J. 8.2012. LED valaistus osana valaistuksenohjausta ja säätöä. Valaistus '12. Helsinki.

SFS-EN 12464-1. 10.10.2011. Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. Osa 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN 15193. 21.1.2008. Rakennusten energiatehokkuus. Valaistuksen energiatehokkuus. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

Sinisalo M. 2011. Toimistovalaisuksen ohjausjärjestelmät ja elinkaarikustannustarkastelu. Aalto-yliopisto. Sähkötekniikan korkeakoulu. Diplomityö.

Piikkilä V. & Sahlstén T. 2006. Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät ST-käsikirja 21. Espoo: Sähköinfo Oy.

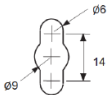
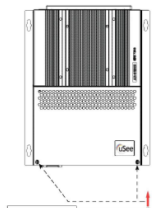
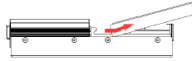
Rakennusten energiatehokkuus. KNX-taloautomaatio. 11.2011. ABB Oy. Luettu 13.04.2013. www.asennustuotteet.fi

Tetri E. 2001. Effect of dimming and cathode heating on lamp life of fluorescent lamps. Doctoral Thesis. Espoo. Helsinki University of Technology, Lighting Laboratory.

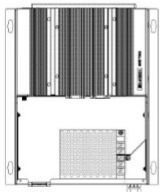
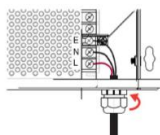
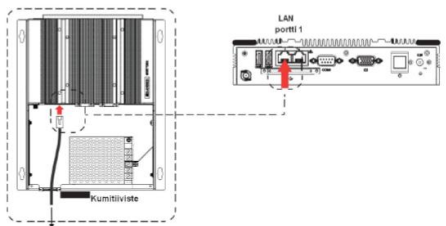
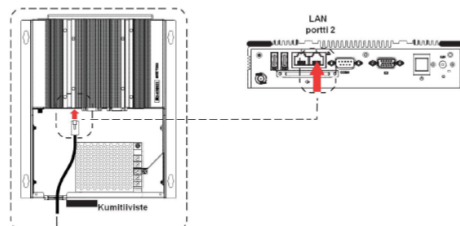
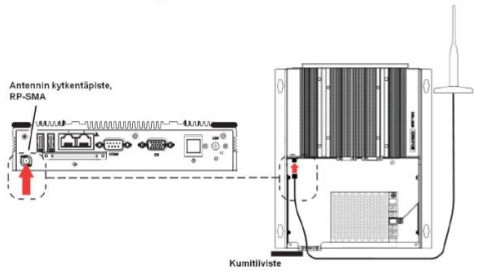
LIITTEET

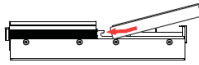
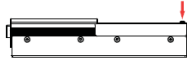
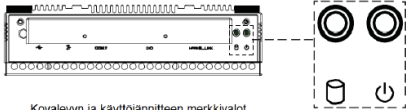
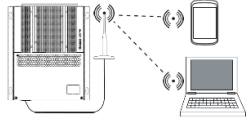
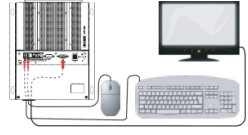
1(6)

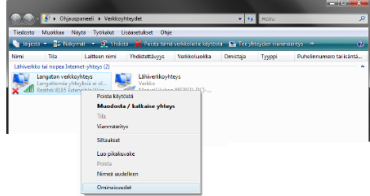
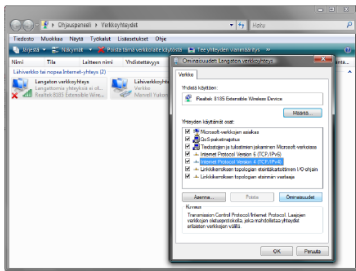
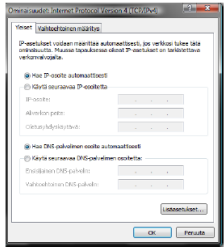
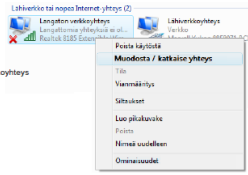
Liite 1. Käyttöopas uSee

Helvar uSee: selainpohjainen käyttöliittymä	Helvar
 <p data-bbox="360 1077 451 1090">Helvar uSee asemusuojie</p>	<p data-bbox="938 387 1023 405">Yleistietoa:</p> <p data-bbox="927 459 1353 488">Helvarin uSee on käyttöliittymä ja ohjelmistoolusta Helvarin reitintärjestelmään. uSee tarjoaa helppokäyttöisen, graafisen ja selkeän tavan ohjata valaistuksia.</p> <p data-bbox="927 504 1321 548">uSeen avulla voi tarkastella järjestelmää, valita tilanteita, ohjelmoida uusia tilannetasoja ja muokata tilanteiden tai ryhmien nimiä. Lisäksi käyttöliittymällä voi tarkastella energiankulutusta, seurata laitteiden polttotunteja ja suorittaa turvavaloitestejä.</p> <p data-bbox="927 544 1361 560">uSee tarjoaa mahdollisuudet langattoman yhteyden luomiseen useimmilla Internetin selailuun soveltuvilla laitteilla.</p> <p data-bbox="927 591 1050 609">1. Seinäasennus</p> <p data-bbox="927 618 1177 638">Asennus, ympäristö- ja tilavaatimukset</p> <p data-bbox="927 649 979 665">Asennus</p> <ul data-bbox="927 665 1158 707" style="list-style-type: none"> - Asenna jäsäkki tasaiselle alustalle. - Käytä No. 5 tai No. 10 ruuveja, jöissa on 6 - 9 mm kanta. - Laitteen mitat seuraavalla sivulla <p data-bbox="927 719 1034 734">Toimintaympäristö</p> <ul data-bbox="927 734 1142 790" style="list-style-type: none"> - Käyttölämpötila 0 - 40 °C - Ilmankosteuuden tulisi olla 0 - 90 % (ei kondensointia) - Tilaan tulee olla riittävästi tuuletettua - Ei soveltu kosteaan tilaan <p data-bbox="927 799 954 815">Tila</p> <ul data-bbox="927 815 1206 831" style="list-style-type: none"> - Jäsä riittävästi tilaa (vähintään 100 mm) kaapeleiden kytkentää varten. <p data-bbox="903 1077 1015 1090">2 Helvar uSee asemusuojie</p>
<p data-bbox="373 1176 416 1193">Mitat:</p>  <p data-bbox="363 1774 480 1794">Rungon kiinnitys:</p>  <p data-bbox="339 1868 451 1881">3 Helvar uSee asemusuojie</p>	<p data-bbox="1353 1133 1422 1160">Helvar</p> <p data-bbox="927 1176 1082 1196">2. Sähköasennukset</p> <p data-bbox="927 1223 1273 1240">HUOMIO! VARMISTA JÄNNITTEETTÖMYYS ENNEN KYTKENTÄÄ!</p> <p data-bbox="927 1263 1034 1281">2.1: Kannen irrotus</p> <ol data-bbox="927 1314 1054 1330" style="list-style-type: none"> 1. Irrota suojäkannen ruuvit.  <ol data-bbox="927 1487 1118 1503" style="list-style-type: none"> 2. Nosta kanta alareunasta ja vedä alaspäin  <p data-bbox="927 1559 1082 1576">2.2. Kiinnitä läpivientihökki</p> <ol data-bbox="927 1599 1145 1615" style="list-style-type: none"> 1. Kiinnitä (mukana tuleva) läpivientihökki koteloön.  <p data-bbox="903 1868 1015 1881">4 Helvar uSee asemusuojie</p>

(jatkuu)

Helvar	Helvar
<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">HUOMIOI: LAITTEESEEN TULEE KYTKÄ MAADOITUS.</p> <p>2.3. Liittäminen</p> <ol style="list-style-type: none"> Vedä kaapeli holkin läpi Kuori johtimien päät  <ol style="list-style-type: none"> Kytke vaihe (L), nolla (N) ja suojamaa (E) kuvan mukaisesti: Vedä ylimääräinen kaapeli ulos kotelosta Kierrä holkkia, kunnes kaapeli kristyy paikaan  <p style="text-align: right;">5 Helvar uSee asennusohje</p>	<p>3. Yhdistäminen valaistuksenohjausjärjestelmään</p> <p>3.1. Yhdistä uSee Helvarin reititinjärjestelmään</p> <ol style="list-style-type: none"> Kiinnitä Ethernet-kaapeli reititinjärjestelmästä uSeen LAN-porttiin 1 Vedä kaapeli kumitiivisteeseen läpi Jätä riittävästi tilaa uSee-yksikön ympärille, jotta kaapeli ei taitu tai puristu  <p style="text-align: right;">6 Helvar uSee asennusohje</p>
<p style="text-align: center;">4. Liittyminen nettiselaimella</p> <p>uSee-laitteeseen luodaan yhteys nettiselaimella (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera jne.) Yhteyden luomiseksi voi käyttää esimerkiksi kannettavaa tietokonetta, tablettia tai pöytäkonetta.</p> <p>Voit liittyä uSeehen joko:</p> <ul style="list-style-type: none"> - suoraan Ethernet-kaapelin avulla tai - langattoman LAN-yhteyden avulla (802.11b/g) <p>4.1. Yhdistäminen suoraan Ethernet-verkkoon (vaihtoehtoinen tapa)</p> <ol style="list-style-type: none"> Kiinnitä Ethernet-kaapeli tietokoneesta uSeen LAN-porttiin 2:aan Vedä kaapeli kumitiivisteeseen läpi Jätä riittävästi tilaa uSee-yksikön ympärille, jotta kaapeli ei taitu tai puristu  <p style="text-align: right;">7 Helvar uSee asennusohje</p>	<p>4.2. Antennin liittäminen langatonta verkkoa varten (suositettava tapa)</p> <ol style="list-style-type: none"> Kierrä ulkoisen antennin kaapeli kiinni antennin kytkentäpisteeseen Vedä kaapeli kumitiivisteeseen läpi Kierrä antenni kiinni potjakappaleeseen. Potja on magneettinen ja tarttuu kiinni esimerkiksi laitteen kanteen. Jätä riittävästi tilaa uSee-yksikön ympärille, jotta kaapeli ei taitu tai puristu.  <p>Suosituksia antennin sijoittamiselle:</p> <p>Nämä suositukset auttavat parantamaan langattoman yhteyden luotettavuutta ja toimintakykyä</p> <ol style="list-style-type: none"> Asenna laite mahdollisimman keskelle haluttua kantoaluetta. Pidä antenni kaukana häiriölähteistä. Näitä voivat olla mm. suuret metallipinnat, loiste- tai halogeenilamput, mikroaallot ja langattomat lähettimet. Myös kaapeliinlytyt tai ilmastoiskanaavat voivat estää tai häiritä langattomia signaaleja. Asenna antenni mahdollisimman ylös. Asenna antenni kärkeä ylöspäin, jos antenni sijaitsee käyttökorkeuden alapuolella. Käännä antenni ylösalaisin, jos antenni on käyttökorkeuden yläpuolella, esimerkiksi seinällä katonrajassa. <p style="text-align: right;">8 Helvar uSee asennusohje</p>

Helvar	Helvar
<p>5. Laitteen käynnistäminen</p> <p>5.1. Kiinnittäminen</p> <ol style="list-style-type: none"> Kallista kantta ja työnnä paikalleen niin, että kansi lukittuu.  <ol style="list-style-type: none"> Varmista kannen kiinnitys kahdella ruuvilla.  <p>5.2. Käännä virta päälle ja tarkista toiminta</p> <ol style="list-style-type: none"> Kytke laitteen jännite ja tarkasta toiminta Tarkista, että 12 V syöttö toimii: merkkivalot kotelon päässä palavat (käyttöjännite ja kovalevy) ja kovalevyn valo vilkkuu.  <p style="text-align: center;">Kovalevyn ja käyttöjännitteen merkkivalot</p> <p>Kun yksikkö on kytketty päälle, voit aloittaa käyttöönoton. Katso seuraava kappale.</p>	<p>6. Laitteen käyttöönotto</p> <p>uSeeen keskeytyksellä kannattaa ottaa käyttöön langattomasti nettilaitaimen avulla.</p> <p>Jos langattoman yhteyden muodostaminen ei ole mahdollista, käytä suoraa yhteyttä.</p> <p>Huom1: Laitteeseen on mahdollista liittyä useilla eri käyttöjärjestelmillä ja verkkoselaimilla. Huom 2: Minimiresoluutio näyttöön on 1024 x 768.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Nettilaitin, langaton verkko</p> <p>Luo yhteys nettilaitteella tietokoneella, kannettavalla tietokoneella, tabletilta tai älypuhelimesta.</p> <p>Katso käyttöönotto-ohjeet kappaleesta 6.1</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Suora yhteys (näppäimistö, hiiri, näyttö)</p> <p>Käytä yksikköä suoraan yhdistämällä laitteeseen hiiri, näppäimistö ja näyttö.</p> <p>Katso käyttöönotto-ohjeet kappaleesta 6.2</p>  </div>
9 Helvar uSee asennusohje	10 Helvar uSee asennusohje

Helvar	Helvar
<p>6.1 Yksikköön liittyminen: langaton verkko</p> <p>6.1.1. IP-asetukset Windows (7, Vista, XP) -tietokoneille</p> <p>Jos tietokoneessa ei ole käytössä kiinteää IP-osoitetta, siirry kohtaan 6.1.2</p> <ol style="list-style-type: none"> Avaa 'Verkkyhteydet' (Network Connections) Ohjauspaneelista (Control Panel). Valitse langaton verkkoyhteys ja hiiren oikealla 'Ominaisuudet' (Properties)  <ol style="list-style-type: none"> Valitse 'Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)' Valitse 'Ominaisuudet' (Properties) 	<ol style="list-style-type: none"> Valitse 'Hae IP-osoite automaattisesti' (Obtain an IP address automatically) Valitse 'Hae DNS-palvelimen osoite automaattisesti' (Obtain DNS server address automatically) Valitse 'OK' ja sulje ikkuna  <p>6.1.2. Yhdistä tietokone uSeeen verkkoon</p>  <ol style="list-style-type: none"> Valitse Verkkyhteydet-ikkunasta langaton verkkoyhteys ja hiiren oikealla: 'Muodosta katkaissu yhteys' (Connect/disconnect) Valitse uSee-yksikköön langaton verkko, verkon nimi on muotoa: HELVARuSeeXXXXX Tässä XXXXXX on laitteen sarjanumero (löytyy myös tarhasta laitteen pohjasta) Valitse 'yhdistä' (Connect) <p>Jos laite varoittaa yhteyden olevan suojattu, valitse 'yhdistä joka tapauksessa' (Connect anyway)</p> <p>Kun yhteys on luotu, siirry osioon 7</p>
11 Helvar uSee asennusohje	12 Helvar uSee asennusohje

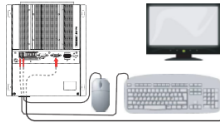
6.2 Yksikköön liittyminen: suora liitäntä

HUOMIO! TÄTÄ YHTEYDEN MUODOSTAMISTAPAA TULISI KÄYTTÄÄ VAIN, JOS LANGATONTA YHTEYTTÄ EI OLE SAATAVILLA

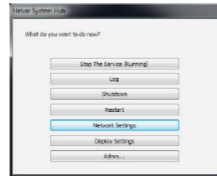
6.2.1. Yhdistä ohjaislaitteet

1. Liitä USB-näiri ja USB-näppäimistö uSeen USB-portteihin
2. Liitä näyttö VGA-porttiin

Laitteissa on VGA-liityntä, joten voit tarvita DVI-VGA -sovittimen



Kun laitteeseen on kytketty virta, tulisi käynnistymävaiheen tulla näkyviin näyttöle:



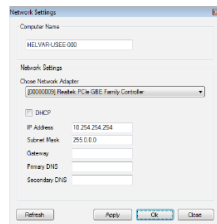
6.2.2. Verkko-yhteyksien asetukset

Tarkista järjestelmän ylläpitäjän verkko IP-asetukset

1. Valitse 'Network Settings'
2. Syötä verkon IP-osoite uSeelle.
3. Liikää aliverkon maski, portti ja DNS-tiedot

4. Valitse 'Apply' ja 'Close'

Työryhmän valinta ja muut asetukset tulisi tehdä seuraavan kappaleen ohjeiden mukaan, Internet-yhteyttä käyttäen.

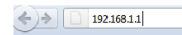


15 Helvar uSee asennusohje

7. Järjestelmään kirjautuminen ensimmäisellä kerralla

7.1. Avaa yhteys nettiselaimella

1. Avaa nettiseläin (esim. Internet Explorer, Firefox, Chrome tai Safari)
2. Kirjoita osoitteille uSeen IP-osoite. Oletusosoite on 192.168.1.1.



7.2. Luo laitteen ylläpitäjän(administrator) käyttöoikeudet

Ensimmäisellä liittymiskerralla laite pyytää ylläpitäjän tunnuksia. Anna seuraavat tiedot:

Create New Administrator

Administraattori User

Arkkitehtimies (käyttäjän nimi)

User Name:

Password:

Confirm Password:

Phone number + välikohde:

Email:

Receive Email:

Firstname:

Surname:

Käyttäjänimi
Salasana
Sähköpostiosoitte (käytetään laskitusten ja hälytysten lähettämiseen)
Etunimi
Sukunimi

valitse 'Add User'

uSeeen aloitus sivu tulee tämän jälkeen näkyviin. Voit nyt kirjautua ääken luodulla tunnussilla (katso seuraava sivu)

14 Helvar uSee asennusohje

8. Kirjautuminen ja tunnuksen lisääminen

8.1. Kirjautu järjestelmään

1. Valitse 'Login' oikeasta alakulmasta aloitussivulla.



2. Kun ikkuna aukeaa, syötä käyttäjänimi ja salasana

Restricted Access

Username:

Password:

Remember me next time.

3. Valitse 'Log In' -ohjelma palaa aloitussivulle. Voit luoda nyt lisää käyttäjätunnuksia järjestelmään (ks. kohta 8.2)



15 Helvar uSee asennusohje

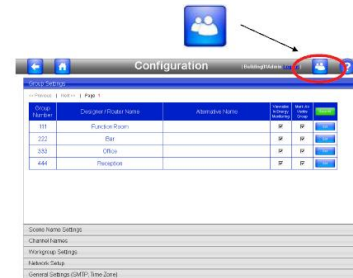
8.2. Luo pääkäyttäjän (Editor) ja käyttäjän (Basic) tunnukset

1. Valitse aloitussivulta 'Configuration' (ruunimaisena oikealla)



2. Paina 'Configuration' kuvaa / tekstiä

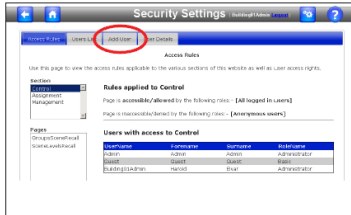
3. Valitse 'Security Settings' -kuvake oikeasta yläreunasta.



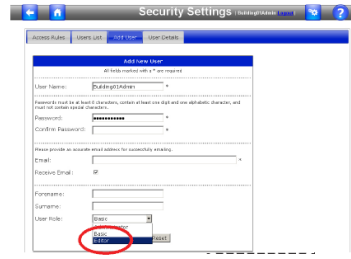
16 Helvar uSee asennusohje

Helvar

4. Valitse 'Add User' -välilehti:




5. Lisää ylläpitäjän käyttäjätunnuksia (Editor). Syötä tarvittavat tiedot ja valitse 'Add User'.



6. Voit lisätä myös peruskäyttäjän tunnuksia (Basic). Syötä tarvittavat tiedot kunnes edellä ja valitse 'Add User'.

7. Aloitus sivulle voi palata 'Home' -kuvakkeesta vasemmasta yläreunasta.




17 Helvar uSee asennusohje

Helvar

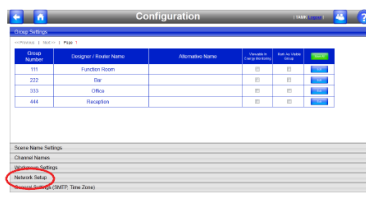
9. Reititinverkkoon liittyminen

9.1. Reititinjärjestelmään liittyminen ja työryhmän valinta


1. Valitse aloitus sivulla 'Configuration' -painike ja paina avautuvaa kuvaa/tekstiä



2. Valitse 'Network Setup' -välilehti (toiseksi alimmaisena sivulla)



3. Valitse 'Lighting Router Connection' -rivin päästä 'Edit' ja anna uSee:lle reititinverkkoon

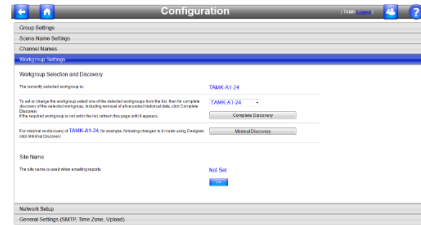


18 Helvar uSee asennusohje

Helvar

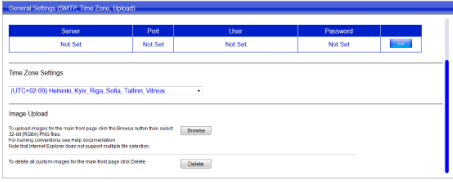
4. Muokkaa tarvittavat asetukset ja valitse vihreä 'OK' -merkki tallentaaksesi tiedot.

Verkkökyvyyden asetusten muuttamisen jälkeen voit viellä useita minuutteja, ennen kuin reititinverko tulee näkyviin. Valitse seuraava välilehti 'Workgroup Settings' ja päivitä sivua, kunnes oikea verkko tulee näkyviin.



5. Kun oikea reititinverkko on näkyvässä, valitse 'Complete Discovery' tietojen lataamiseksi järjestelmästä. Järjestelmä ladataan kokonaan, kun se tehdään ensimmäistä kertaa tai reititinverkkoon on muutettu. Jos laitteisiin on tehty vain ohjelmallisia muutoksia Designer-ohjelmalla, riittää osittainen lataus: 'Minimal Discovery'.

6. Sähköpostien lähittämissä varten uSee:lle tulee olla yhtäyht Internet-verkkoon. Tarkista järjestelmätiedot verkon ylläpitäjältä ja syötä tarvittavat tiedot välilehdellä 'General Settings'.



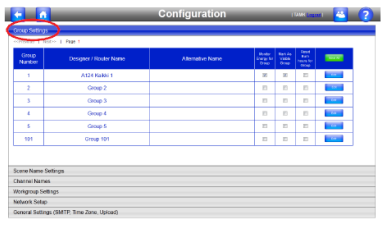
19 Helvar uSee asennusohje

Helvar

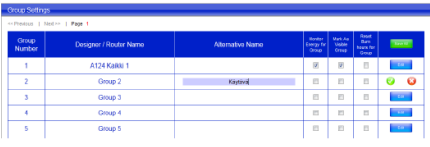
10. Ryhmien ja tilanteiden nimeäminen ja asetukset

10.1. Ryhmien nimeäminen ja valvonta

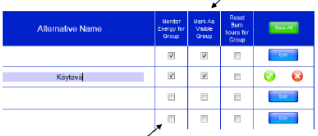
1. Valitse 'Configuration' -sivu ja välilehti 'Group Settings'.



2. Sivulla näkyvät reitittimien ohjelmoituvat ryhmät ja niiden nimet. Voit vaihtaa uSee:ssä näkyvien nimien valitsemalla rivin vasemmasta laidasta 'Edit'. Ohjelma hyväksyy myös skandinaaviset kirjaimet.



3. Voit valita ryhmän ohjattavaksi ja näkymään kaikille käyttäjille valitsemalla 'Mark As Visible Group'.



4. Voit valita ryhmän energianseurantaan valitsemalla 'Monitor Energy for Group' (ryhmän otava myös näkyväksi).

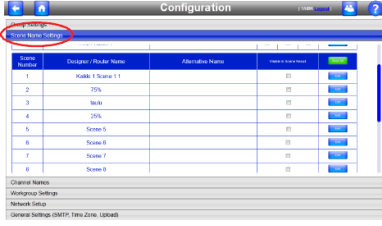
5. Kun asetukset on tehty, paina rivin päästä vihreää 'OK' -merkkiä tallentaaksesi tiedot.

20 Helvar uSee asennusohje

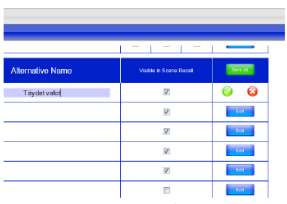
Helvar
Helvar

10.2. Tilanteiden nimeäminen


- Valitse 'Configuration' -sivulta välilehti 'Scene Settings'.



- Voit nimetä tilanteen uudelleen valitsemalla 'Edit' halutun tilanteen kohdalta.




- Voit valita näkyväkö tilanteen ryhmän valinnoissa valitsemalla (tai poistamalla) 'Visible in Scene Recall' -sarakeen.
- Kun asetukset on tehty, paina rivin päältä vihreää 'OK' -merkkiä tallentaaksesi tiedot.
- Tilanteiden valotasoja pääset muuttamaan välilehdellä 'Scene Edit'.



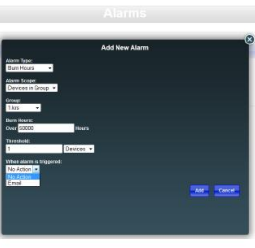
21 Helvar uSee asennusohje

11. Ylläpito

- Valitse 'Maintenance' -välilehti.



- Valitse 'Add Alarm' ja valitse hälytyksen aihe: valittinen tai kadonnut laite 'Missing Device', lamppuvika 'Lamp Fault' tai polttoainatunnit 'Burn Hours'.
- Valitse kohde. Kaikki valaisimet 'All Devices' tai valaisinryhmä 'Devices in Group'.
- Valitse muut asetukset, kuten haluttu ryhmä tai polttoainatunnit.
- Valitse hälytysraja (Threshold). Voit valita hälytyksen laitteiden lukumäärän tai prosentuaalisen osuuden mukaan. Jos haluat hälytyksen aina kun yksikin laite vikaantuu, aseta hälytysrajaksi 1 ja 'Devices' (laite).



- Valitse toiminta: Jos haluat hälytysten näkyvän ainoastaan 'Maintenance' -välilehdellä, valitse 'No Action'.

Huomaa, että sähköpostin tiedot voidaan lähettää vain, jos laitteella on yhteys Internet-verkkoon.

- Hyväksy valinnat: 'Add'. Voit jatkaa lisäämällä muita hälytyksiä.

Huomio: hälytyksiä voi tarkastella vain ylläpitäjän (admin) tunnuksilla!

22 Helvar uSee asennusohje

Helvar

Tekniset tiedot:

Teho
 Käyttöjännite: 88 - 264 VAC; 47 - 63 Hz
 Tehonkulutus: 14 W
 Syöttönsuojaus: Max. johdonsuoja 8 A
 Lämpövirta: 0.55 A / 230 V

Kaapelin vaatimukset
 Lämpöeristyskoko: Kaapelin halkaisija: 5 - 10 mm

Mekaaniset tiedot
 Mitat (L x S x K): Katso tiedot 'mitat'-sivulta 3.
 Paino: 2.5 kg
 IP-luokka: IP20

Asennus
 Kiinnitys: Seinäasenteinen. Katso tarkemmat asennusohjeet sivulta 2

Käyttö- ja varastointilämpötilat
 Ympäristön lämpötila: 0 - 40 °C
 Varastointilämpötila: -10 - 70 °C
 Kosteus: Max 90 %, ei kondensointia

Säädöstenmukaisuus ja standardit
 EMC Säätely: EN 55022
 Häiriön sieto: EN 61000
 Turvallisuus: EN 60950
 Eristyskyky: 3 kV
 Ympäristövaatimukset: Täysin WEEE- ja RoHS- säädökset
 Luokan A tuote: Tämä on luokan A tuote. Asuinympäristössä laite saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä, jotka edellyttävät käyttäjältä korjaustoimia.

23 Helvar uSee asennusohje